Bound 1938

HARVARD UNIVERSITY

VE RI TAS

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

14,757

Exchange

# NATUREN

## Illustreret maanedsskrift for populær naturvidenskab

**Udgivet af Bergens Museum**

---

Med bistand af talrige fagmænd

Redigeret af

**Dr. J. Brunchorst**

---

## 1906

Tredie række, 10de aargang

(30te aargang)

MUSEUM BERGENSE


Bergen
John Grieg

Kjøbenhavn
Lehmann & Stage

FEB 14 1938

14,757

Hefte 1—8 er redigeret af dr. J. Brunchorst, hefte 10—12 af Jens Holmboe.

A/S John Griegs bogtrykkeri

# Indhold.

(„Mindre meddelelser“ under stregen).

## Zoologi og antropologi.


Side

Lie-Pettersen, O. J.: Lysende havvand („morild“) (med 2 fig.)... 11

Pasarge, dr.: Træk af dyrelivet i det midtre Kalahari ... ... ... 17

Guldberg, G.: Lidt om pygmeerne, særlig de i Kongoskogen ... 33

Thesing, C., dr.: Autotomi eller frivillig lemlæstelse hos dyr (med 1 fig.) ... 48

Sokolowsky, A., dr.: Hvorledes udenlandske dyr akklimatiseres 57

Lie-Pettersen, O. J.: Lidt om myggene og deres udvikling (med 8 fig.) ... 129

Reinhardt, dr.: Hunden i fortid og nutid ... 149

Lie-Pettersen, O. J.: Ederfuglen (somateria mollissima) (med 4 fig.) ... 161

Bidenkap, Olaf: Polarfaunaens udforskning ... 172

Lie-Pettersen, O. J.: Lidt om vore humlebier og deres liv (med 4 fig.) ... 193

J. G.: Ekornredet (med 1 fig) ... 229

Nordgaard, O.: Lidt om ueren ... 241

Lie-Pettersen: Nogle beskyttelsesmidler hos de laveste vandorganismer (med 4 fig.) ... 244

Rabes, O., dr.: Om øiets bygning hos dyr, der lever paa store havdyb (med 7 fig.) ... 301

Grieg, James A.: Nogle biologiske grupper i Bergens museum (med 5 fig.) ... 341

Brøgger, A. W.: Elg og ren paa helleristninger i det nordlige Norge (med 4 fig.) ... 356

Om møllenes biologi ... 375

---

En dristig kjødmeise ... 61

Vandbiller og klokkedyr ... 62

Side
Voksproducerende plantelus ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 63
Bjørnaraa, Torgeir: Bæver høit tilfjelds ... ... ... ... ... ... ... 126
Nordgaard, O.: „Kril“ og „raunakaate“ ... ... ... ... ... ... ... 127
Høi alder ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 160
Bæveren ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 190
Maager og terner ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 190
En kjæmpegorilla fra Sanghafloden (Kongo) ... ... ... ... ... ... 190
De „spiselige“ eller „indiske“ svalereder ... ... ... ... ... ... ... 191
Johannes Baashuus: Den celtiske pony, tarpanen og fjordhesten 251
Kjæmpe-myretuer ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 252
Tyranosaurus rex ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 255
Bæver i Stavanger amt... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 287
Mere bæver ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 288
Tørrer ekornet sop til sine vinterforraad? ... ... ... ... ... ... ... 319
Den internationale zoologiske kongres ... ... ... ... ... ... ... ... 320
En plagsom stær-parasit. Lusfluer hos svaler og spurve... ... ... 381
Den sorte hamster ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 382
Fiskeparasiter ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 383
Billernes styrke... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 383

## Botanik.

Upmeyer, Friedrich: Kunstig ernæring af planter ... ... ... ... 23
Dal, Adolf: Planternes opfattelse af lyset (med 6 fig.)... ... ... 38
Reusch, H., dr.: Lidt om tuer og torv (med 11 fig.) ... ... ... ... 65
Clément, A. L.: Gaolien (med 1 fig.) ... ... ... ... ... ... ... ... 220
Brandicourt, V.: Om den rolle farve og duft spiller hos soppene 242
Ostenfeld, C. H.: Om hybriddannelse og ukjønnet frugtudvikling hos slegten hieracium ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 289
Holmboe, Jens: Lidt om furuens høidetilvekst paa Østlandet i de fem sidste aar (med 2 fig.) ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 325
Hvordan planter virker paa den fotografiske plade i mørke ... ... 376

---

Vindens virkning paa bladene... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 254

## Lægevidenskab og hygiene.

G. A. H.: Spedalskhed (med 3 karter)... ... ... ... ... ... ... ... 71
Mackeprang, Edv. Ph.: Vor ernæring... ... ... ... ... ... ... ... ... 97

---

Det menneskelige aandedræt under ophold i smaa rum ... ... ... 29

## Meteorologi, fysisk geografi og astronomi.


Side

Konradsen, Ax.: Den totale solformørkelse den 30te august 1905 (med 4 fig.) ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 1

Boye, P.: Lynet og dets udseende (med 3 fig.) ... ... ... ... ... 84

Lerbin, A., dr.: Yangtse-Kiang... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 141

Bidenkap, Olaf: Polarfaunaens udforskning ... ... ... ... ... ... ... 172

Andersson, Gunnar: Ancylus-sjøen eller Østersjøen som et stort ferskvandshav ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 223

Om „dødvand" ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 279

Føyn, N. J.: Gjøa-ekspeditionen ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 321

Schroeter, I. Fr.: Naar kan Halleys komet ventes?... ... ... ... ... 353

Konradsen, Axel: Springflod ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 368

---

Observatoriet paa Monte Rosa ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 64

Lave temperaturer i atmosfæren ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 95

Et merkeligt fjeldvand... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 95

Nilens længde og fladeindhold ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 128

H. R.: Underjordisk elv ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 382

Temperatur og nedbør i Norge ... ... 32, 96, 192, 256, 288, 320, 384


## Fysik, kemi og tekniske meddelelser.


Boye, P.: Lynet og dets udseende (med 3 fig.) ... ... ... ... ... ... 84

Gothan, W.: Hvorledes dannes petroleum? ... ... ... ... ... ... ... 88

Bokorny, prof.: Plantefarvernes fortrængsel af kunstige farvestoffe ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 118

Varigny, Henry de: Kulsyreproblemer ... ... ... ... ... ... ... ... 154

Berdel, E., dr.: Hvorledes fremstilles porcelæn?... ... ... ... ... ... 183

Boye, P.: En merkelig egenskab ved tin ... ... ... ... ... ... ... ... 187

Chilisalpeter... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 213

Caspari, W.: Loven om energiens uforgjængelighed og dens anvendelse paa den dyriske organisme ... ... ... ... ... ... ... 231

Haedicke: Fast eller flydende? (med 3 fig.) ... ... ... ... ... ... ... 249

Hering, Kurt: Dampmaskinens 200-aars jubilæum (1706—1906) 271

Bechstein, O.: Fystikker... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 275

Radiober ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 284

Boye, P.: Nyere undersøgelser over radioaktive stoffe ... ... ... 294

Side
Kinzbrunner, C.: Hvordan man med en blød jernskive kan gjennemskjære plader af panserstaal ... ... ... ... ... ... ... ... 315
Hvordan planter virker paa den fotografiske plade i mørke ... ... 376

Stene som bevæger sig med egen kraft?... ... ... ... ... ... ... ... ... 251
Desinfektion ved hjælp af kobber... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 254

## Geologi, palæontologi og bergverksdrift.

Rekstad, J.: Bræernes fremrykken sidste aar (med 1 fig.) ... ... 7
Reusch, Hans, dr.: Et par ord om ørkenfiader ... ... ... ... ... ... 55
C. F. K.: Jordskjælvene og den moderne jordskjælvsforskning 60
Reusch, H., dr.: Lidt om tuer og torv (med 11 fig.)... ... ... ... 65
Gothan, W.: Hvorledes dannes petroleum? ... ... ... ... ... ... ... 88
Chilisalpeter ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 213
Andersson, Gunnar: Ancylus-sjøen eller Østersjøen som et stort ferskvandshav... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 223
Kolderup, C. F.: Jordskjælvet i San Francisko (med 2 fig.) ... 333

Reusch, H.: En rokkesten (med 1 fig.) ... ... ... ... ... ... ... ... 31
C. F. K.: International geologkongres i Sverige i aaret 1909... 61
Jordens kulforraad... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 127
Øyen, P. A.: Norske bræers forandring i 1905 ... ... ... ... ... ... 160
Lidt om jordskjælv i San Francisko... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 253
Tyranosaurus rex ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 255

## Artikler af blandet indhold.

Gothan, W.: Hvorledes dannes petroleum? ... ... ... ... ... ... ... 88
Buchwaid, Max: Fyrtaarne i ældre tider (med 4 fig.) ... ... ... 109
Caspari, W.: Loven om energiens uforgjængelighed og dens anvendelse paa den dyriske organisme ... ... ... ... ... ... ... ... 231
Wille, N., dr.: Dr. Jørgen Brunchorst (med portræt og 4 fig.)... 257
Hering, Kurt: Dampmaskinens 200-aars jubilæum (1706—1906) 271
Brøgger, A. W.: Elg og ren paa helleristninger i det nordlige Norge (med 4 fig.) ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 356

Franske udgravninger i Persien... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 32
H. R.: Eolither ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 125

Side
Høi alder... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 160
Eolither i Danmark ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 251
Om osten og dens „indbyggere“ ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 252
Pilegiften hos de vilde... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 319
Den internationale zoologiske kongres ... ... ... ... ... ... ... ... 320

## Anmeldelser og referater.

Reusch, Hans, dr.: Norges geologiske undersøgelses aarbog for 1904 ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 27
Stangeland, G. E.: Om torvmyrer i Norge og deres tilgodegjørelse, III ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 27
Collett, R., prof.: Meddelelser om Norges fiske i aarene 1884—1901 ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 28
Christensen, Severin: De danske saltvandsmuslinger ... ... ... 28
Norsk geologisk tidsskrift ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 123
Bjørlykke, K. O.: Det centrale Norges fjeldbygning ... ... ... ... 124
Ornitologisk litteratur ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 158
Huitfeldt-Kaas, Hartvig: Planktonundersøgelser i norske vande 317
Hahn, Ed.: Das Alter der wirtschaftlichen Kultur ... ... ... ... 318
Gustafson, G., prof.: Norges oldtid. Mindesmerker og oldsager 349
Mentz, A. og Ostenfeld, C. H.: Planteverdenen i menneskets tjeneste ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 352
Fjelstrup, Aug.: Guldmagere i Danmark i det XVII aarhundrede 380

# NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Udg.: Bergens museum – Red.: dr. J. Brunchorst

Nr. 1 — 30te aargang - 1906 — Januar


## INDHOLD


*Ax. Konradsen:* Den totale solformørkelse den 30te august 1905 (med 4 fig.) .......... 1

*J. Rekstad:* Bræernes fremrykken sidste aar (med 1 fig.) .. 7

*O. J. Lie-Pettersen:* Lysende havvand („morild") (med 2 fig.) 11

*Dr. Passarge:* Træk af dyrelivet i det midtre Kalahari.... 17

*Friedrich Upmeyer:* Kunstig ernæring af planter.......... 23

*Boganmeldelser. C. F. K.:* Dr. Hans Reusch: Norges geologiske undersøgelses aarbog for 1901. — *C. F. K.:* G. E. Stangeland: Om torvmyrer i Norge og deres tilgodegjørelse. III. — *O. Nordgaard:* Prof. R. Collett: Meddelelser om Norges fiske i aarene 1884—1901. — *J. G.:* Severin Christensen: De danske saltvandsmuslinger .......... 27

*Mindre meddelelser.* Det menneskelige aandedræt under ophold i smaa rum. — *Hans Reusch:* En rokkesten (med 1 fig.). — Franske udgravninger i Persien. — Temperatur og nedbør i Norge i november 1905 .......... 29

*Rettelser*.......... 32



**Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.**

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. — Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.



Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

# Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

## Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Første Del er udkommen og omfatter:

## Malerkunsten i de første 80 Aar.

Denne Del sælges særskilt og koster Kr. 20.00, Porto 65 Øre.

---

JOH. NORDAHL-OLSEN:

## LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

---

Christen Brun:

## Nadverens betydning for kristenlivet.

Et foredrag.

Pris 25 øre, porto 5 øre.

---

JOHAN BØGH:

## KUNST OG PUBLIKUM.

Pris Kr. 1.00, Porto 5 Øre.

**John Griegs Forlag.**

# Den totale solformørkelse den 30te august 1905.

Ved **Ax. Konradsen.**

Altid har de astronomiske naturfænomener havt en vis interesse for menneskene. Tidligere, da overtroen endnu blomstrede, troede man

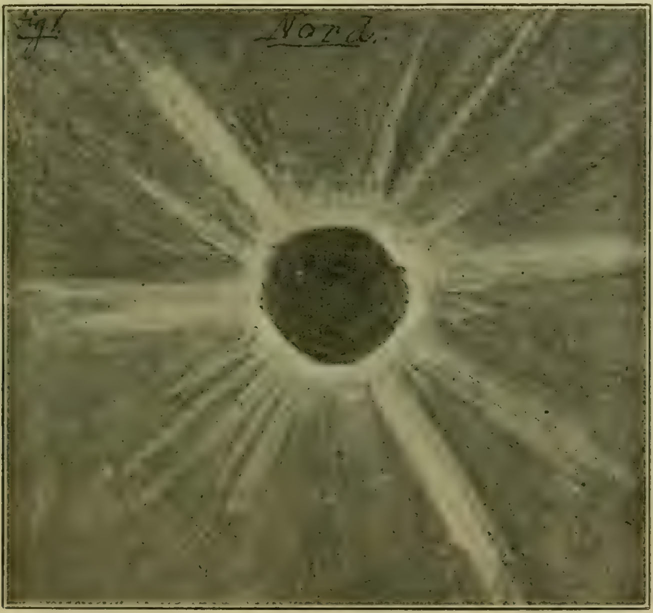



Fig. 1. Solformørkelsen, seet i Philippeville. (Efter en tegning i „Bulletin de la Société Astronomique de France", oktober 1905, af H. Rey).

at kunne vente alskens ulykke, naar der viste sig et usedvanligt syn paa himlen. Men selv nutidens mennesker, endog astronomerne, kan ikke helt frigjøre sig fra visse uhyggefænomener, der bemægtiger sig en f. eks under en total solformørkelse, under hvilken hele naturen faar et uhyggeligt, næsten truende udseende.

Til den totale solformørkelse, der fandt sted den 30te august iaar, havde man stillet store forventninger. Forskjellige stater havde ud-

rustet og udsendt kostbare ekspeditioner til steder indenfor totalitetsbeltet, der for Europas og det nordlige Algiers vedkommende sees paa fig. 2.

For astronomerne gjaldt det særlig at studere solens korona, som man endnu kun er istand til at se under totale solformørkelser. Protuberanserne, som man tidligere heller ikke kunde se uden under totale solformørkelser, er det i de senere aar lykkedes astronomerne at kunne undersøge, hver gang solen blot skinner, saa de faa øieblikke, totaliteten varer, kun udelukkende anvendes til at tage spektre og fotografier af koronaen.

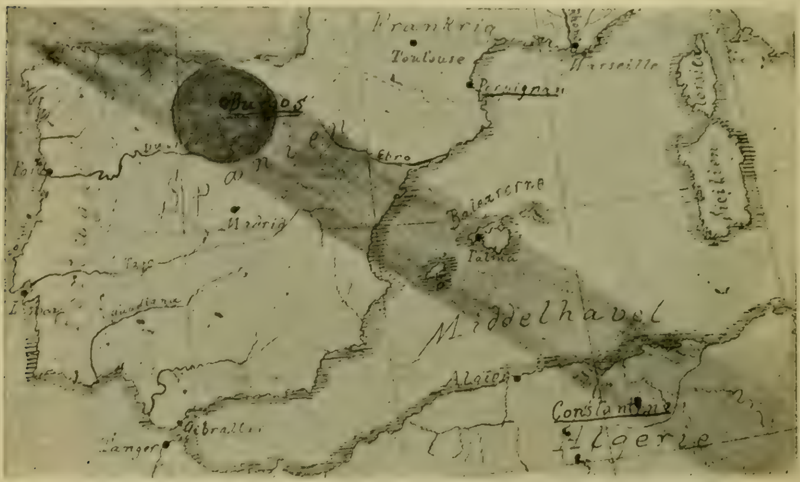



Fig. 2. Totalitetsbeltet over Spanien og det nordlige Algier. (Kartet tænkes tegnet i det øieblik, totaliteten passerer Burgos).

Veiret begunstigede kun lidet de astronomiske iagttagelser, idet himlen mange steder var dækket af skyer under hele formørkelsen. Andre steder kom der revner i skyerne af og til, der lod den formørkede sol komme tilsyne i kortere tid. Nogle steder faldt smaa regnbyger, og kun de færreste steder saaes fænomenet fuldstændigt i hele sit forløb, saaledes i Constantine i Algier. Tiltrods herfor fik astronomerne dog en del resultater af sine anstrengelser. En enkelt lykkedes det saaledes at tage 54 fotografier af formørkelsens forskjellige faser.

De meteorologiske iagttagelser kunde derimod foretages mere uhindret. Det er særlig luftens temperatur og fugtighedsgrad, der for-

andrer sig under en solformørkelse. Fig. 3 og 4 viser temperaturens og fugtighedsgradens gang under formørkelsen den 30te august. Det sees her, at hvor temperaturen naar sit minimum, har fugtighedsgraden

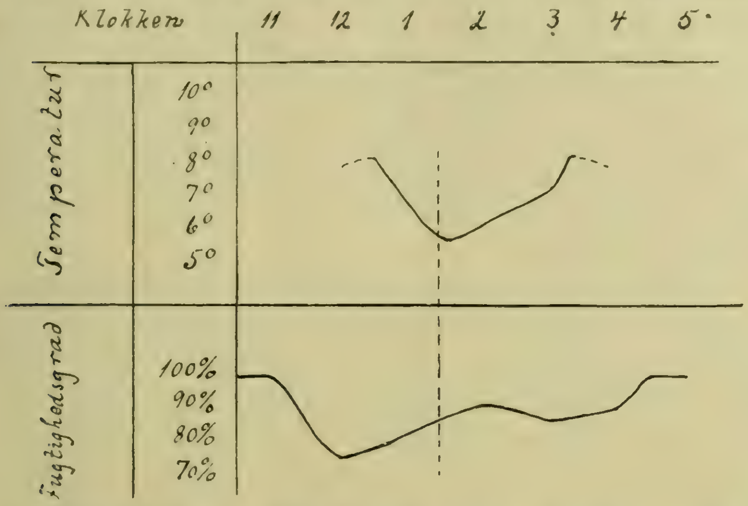



Fig. 3. Temperaturens og Fugtighedsgradens gang i Puy-de-Dome under formørkelsen. (Total).

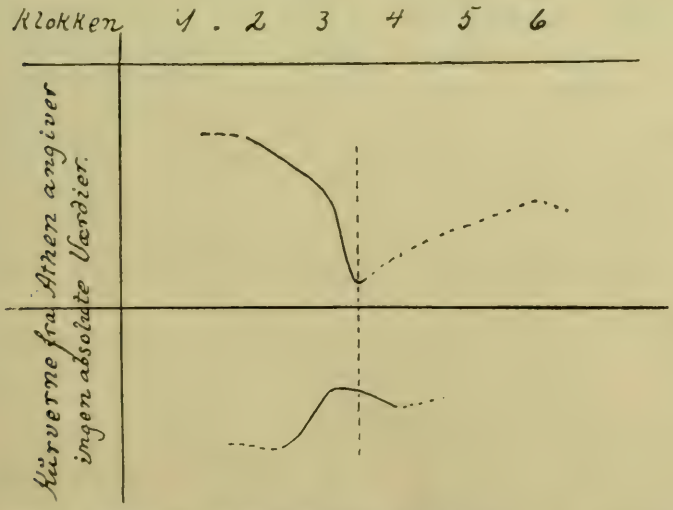



Fig. 4. Temperaturens og fugtighedsgradens gang i Athen under formørkelsen. (0.81 form.)

sit maksimum, og at disse ekstremer falder omtrent i formørkelsens maksimum. Særlig kort før formørkelsens maksimum falder temperaturen (og stiger fugtighedsgraden) unaturlig sterkt. Jo klarere himlen

var, og jo mere af solen der var formørket, desto større var variationerne. I Constantine, hvor formørkelsen var total, varierede temperaturen 5°, i Paris, hvor kun $^4/_5$ af solen var formørket, og hvor himlen den meste tid var overtrukken, kun 1°. I Perpignan faldt temperaturen umiddelbart ved jordens overflade godt 20° i løbet af $1^1/_2$ time; i 3 meters høide fra jorden faldt den kun 4° i samme tid. Den største variation i fugtighedsgraden, der foreligger, er 27 % i Algier.

Paa de færreste steder har der vist sig forandringer i barometrets gang, og hvor der har været nogle, dreier det sig kun om nogle faa tiendedele af millimetre.

Vindens retning og styrke forandrede sig ligeledes kun lidet. I Constantine undergik vindretningen dog en ret betydelig forandring, idet den til at begynde med var sydvest, dreiede derpaa gjennem syd, øst og nord til nordvest, for derpaa straks efter formørkelsens slutning atter at være sydvest. I Perpignan var vindretningen uforandret, hvorimod vindhastigheden, der før og efter formørkelsen var 4 meter pr. sekund, under formørkelsen kun var knapt 1 meter pr. sekund. I Mantoche forøgedes vindstyrken lidet.

Noget af det interessanteste, meteorologerne havde at iagttage, var de mørke skyggestriber med mere eller mindre lyse mellemrum, som kort før og efter totaliteten bevægede sig henover jorden, paa mure o. l. Hvorledes disse skygger fremkommer, er man ikke helt paa det rene med, og der hersker flere teorier. Man har ment, at de skal skyldes en bøining af solstraalerne om maaneranden, naar solskiven for størstedelen er dækket. Denne teori har den amerikanske professor Cleveland Abbe dog omstødt derved, at hvis striberne skyldes lysbøining, der altsaa vilde bevirkes af maanen, vilde de bevæge sig henover jorden med en hastighed lig hastighedsforskjellen mellem jordens rotationsbevægelse og maanens bevægelse om jorden, hvilket er en hastighed af tilnærmelsesvis 1 mil pr. sekund, men det viser sig, at de kun bevæger sig nogle meter i sekundet. Abbe betragter nærmest striberne som et interferensfænomen, fremkommen ved solstraalernes brydning i en ikke ensartet atmosfære. At de skyldes atmosfæren, tyder dette paa, at de bevæger sig i vindens retning og med vindens hastighed. Enhver liden luftmængde virker som et tarveligt prisme. Lysstraalerne, der gaar herigjennem, brydes, og den atmosfæriske masse kaster en skygge, bestaaende af striber med hvide mellemrum, ligesom et prisme eller en linse gjør det. Fænomener af samme art

kan iagttages, naar atmosfæren er meget forstyrret, selv i fuldt solskin, men de blir skarpere, naar solskiven formindskes, saaledes som før og efter en formørkelses totalitet.

Nogle særlige iagttagelser anstillede Ed. Bureau paa nogle saadanne planter, der ved nattens frembrud gjør særlige bevægelser og beholder en særlig stilling indtil næste morgen, planternes saakaldte søvn. Paa indenlandske planter merkedes ingen forandring. Paa flere udenlandske arter havde mørket en let indflydelse. En amerikansk vandlilje lukkede blomsterne halvt i. Mimosa julibrissin fra Tyrkiet, som lukker sine blade hver aften, naar natten helt er brudt frem, havde dem let hævede. Sterkest indflydelse havde mørket dog paa den australske accacia dealbata. Det er et træ, hvis hovedblade er tvedelte, og hver af disse bærer atter 23 mindre blade paa hver side. Disse mindre blade bøier sig mod hinanden, naar blot en smule af det fulde dagslys berøves dem, og klapper næsten helt sammen, naar det fuldstændige mørke er indtruffet. Ved formørkelsens maksimum bøiede de sig op og dannede en meget spids vinkel med hinanden. Derefter tog de lidt efter lidt atter sin daglige stilling til kl. $5^1/_2$, da de igjen lukkede sig for at tage sin sedvanlige søvn.

Bureau lagde ogsaa merke til forskjellige dyr. Husdyrene, heste, kjør, hunde, høns og en enkelt fasan, viste ingen uro. Derimod holdt flere vilde dyr sig skjulte. Der saaes ingen fugle eller insekter. Der herskede en egen betagende stilhed.

Endelig skal her gjengives i forkortet oversættelse en beskrivelse af formørkelsens forløb i Burgos af en af redaktørerne ved „l'Etoile belge". Den findes i det belgiske tidsskrift „Ciel et terre", til hvis beretninger om formørkelsen disse notiser hovedsagelig støtter sig.

Hvorledes blir veiret under formørkelsen? Dette var endnu aftenen før det, der almindelig beskjæftigede tankerne. Bekymringerne herfor begyndte dog at svinde, idet de foregaaende dages barske vind lidt efter lidt aftog og himlen blev mere klar.

Natten blev deilig, stjernerne tindrede med usedvanlig glans, og sjelden har jeg seet himlen renere og dybere. Et stjerneskud beskrev nu og da en smuk bue hen over himlen.

Ved daggry var himlen endnu klar, dog saaes hist og her taagestrimer af lette fjerskyer (cirrus). Vi begiver os tidlig om morgenen til marken ved Lilaila. Skyerne blir større og man begynder at blive urolig. Det blir endnu værre, da vi naar bakkens

top. Det høie bjerg, der sees i øst, er indhyllet i taager, der øiensynlig udvikler sig til skyer. Skyerne i horizonten synes at bevæge sig saaledes, at de vil støde sammen over vore hoveder.

Medlemmerne af de til dette sted udsendte ekspeditioner gjør sine sidste forberedelser i febrilsk hast. En skare bønder kommer til, men holdes i afstand af nogle dragoner, der holder øvelser i kunstridt, indhyllede i tætte støvskyer. Toppen af Castillo bag domkirken er tæt besat med mennesker. Det er der kongen og den kgl. familie har taget plads for at se fænomenet.

Skyerne har indtil kl. 11½ udbredt sig over himlen, og der begynder at falde en fin regn. Formørkelsen er nær. Solen er skjult. Der er almindelig fortvilelse.

Maanens og solens første berøring skal finde sted nu kl. 11.45. Man ser intet. En klaring indtræffer nu kl. 11.51, og solen kommer tilsyne med et ganske lidet indsnit i sin østlige rand. Formørkelsen er begyndt. Der kommer uro i blodet paa hver af os. Men solen forsvinder hurtigt igjen.

Der gaar nogen tid. Nu og da kommer solen tilsyne, mere og mere formørket. Temperaturen begynder at falde føleligt; man behøver ikke noget instrument for at merke det. Men veiret forværres meget. Himlen er fuldstændig dækket, og det begynder at regne. Dette varer heldigvis dog kun kort. Der kommer paany revner i skyerne. Totalitetsøieblikket er kl. 1.07, og klokken er 1.05. Man ser intet. Som en smule trøst har man himlen, der er ganske dunkel, med et tragisk udseende. I vest er skyerne mørke, mens fjerne høider, der endnu belyses, har et bleggult og gustent udseende.

Da fremkommer med ét en stor revne i skyerne lige over os, et stort, mørkeblaat hul. Solen kommer tilsyne, næsten formørket. Forunderlige farvespil smykker de hvide, fnugagtige skyer, der omgiver solen, som var det en blanding regnbuestumper, men finere, tindrende som perler, spillende som opaler. Jeg ser tydelig nogle svævende skygger i rummet, det er som fine frynser, der bølger i luften.

Nu er formørkelsen fuldstændig. Et forunderligt syn! Maanen, en sort skive, meget mørkere end himlen, der næsten selv er sort, er omgivet af en lysende glorie. Jeg havde ikke tænkt mig koronaen saa hvid. Den rager overalt udover vor drabants omkreds, men uregelmæssigt, med straaler af ulige længde. Fire af disse straaler,

to foroven og to forneden, overgaar langt de andre og danner et mægtigt St. Andreas-kors. Over den østlige solrand ser man tydelig med blotte øie de smukke rosenrøde protuberanser.

Til høire for solen har, endog før totalitetsøieblikket, en stjerne tindret. Det er Venus. Det er første gang, jeg ser den saa høit paa himlen. Den pleier jo ellers altid, naar den kan sees, at være morgen- eller aftenstjerne. Snart blir ogsaa to andre stjerner synlige[1]).

Bønderne, der omgiver os, er tause, dybt grebne af det, de ser. Dragonerne holder stille. To hunde, der før forfulgte hinanden og gjorde miner til at ville bide hinanden, staar ubevægelige, bestyrtede over ikke at kunne forstaa, hvad der vil ske.

Alles øine er hævede i ængstelig forventning. Nye røde protuberanser slynges ud, denne gang paa maanens vestlige side. Pludselig kommer solen igjen tilsyne. Den er endnu kun som en liden tiltagende maane, men for mig synes den rund med et blændende skin, uimodtageligt for mine øine, der er vante til mørket, og som ikke er beskjærmede med tiloset glas.

Domkirken i Burgos og Castillo er pludselig bleven belyste. Bjergene i øst er ligesom atter levede op i dagen. Hele himlen er pludselig bleven illumineret og tusmørket forsvundet som ved et trylleslag.

Begeistret har folket hilst himmellegemets tilbagevenden. Det klapper og hilser med bifald den seirende sol!

Man ser paany de svævende skygger, og farvespillene, fuldendt deilige, sees igjen paa de hvide skyer.

Fænomenet er endt. Tilskuerne spredes. De to hunde har allerede begyndt at tumle omkring igjen med nyt mod.

---

## Bræernes fremrykken sidste aar.

Af **J. Rekstad.**

I „Naturen“ for 1905 har jeg i en opsats, Variationer hos vore bræer, s. 65—76, behandlet deres periodiske voksen og aftagen.

Da flere af vore bræer siden sommeren 1904 gjennemgaaende viser ret betydelig fremrykken, troede jeg, det kunde interessere at meddele lidt derom.

[1]) Regulus og Alpha. Nogle astronomer saa ogsaa Merkur.

Som fremhævet i den nævnte opsats har de norske bræer i det hele taget været i aftagende i en række af aar, man kan sige helt fra omkring 1750.

Bræernes variationer betinges i hovedsagen af sommerens større eller mindre varme og af nedbørsmængden, særlig i den tid af aaret, da denne overveiende falder i form af sne i høifjeldene.

Varme somre bevirker sterk afsmeltning hos bræerne; de vil følgelig da skrumpe noget ind og trække sig tilbage. Kolde somre og rigelig nedbør vil bevirke, at de vokser og skyder sig frem; thi større snefald i høifjeldene, hvor isbræerne har sit næringsomraade, vil bidrage til, at de lidt efter lidt tiltager i mægtighed og skyder sig længere nedover i dalene, inden de smelter op. Ved den nedre ende vil denne voksen først merkes en god tid bagefter (op til flere aar), da den isbølge, som betinges af de øgede snemasser i fjeldene, maa have tid til at vandre nedefter bræerne.

Sommeren 1901 var meget varm, og derfor blev ogsaa mængden af den sne, der holdt sig i fjeldene sommeren over, mindre, end den har været i mands minde.

Dette aar danner imidlertid et vendepunkt; siden har snemængden i det hele taget været i tiltagen i høifjeldene. Sommeren 1902 var temmelig kjølig og nedbøren det aar forholdsvis betydelig. Det samme var tilfældet i endnu mere fremtrædende grad med aaret 1903, derfor laa der ogsaa svære snemængder sommeren over dette aar i vore fjelde.

I 1904 var nedbørsmængden i bræegnene paa det nærmeste normal, ligesom ogsaa sommertemperaturen holdt sig omkring det normale. Snemængden i høifjeldene var derfor sommeren 1904 adskillig mindre end i 1903.

Vinteren 1904—05 var nedbøren i fjeldegnene betydelig, vaaren sen, og da veiret sommeren 1905 holdt sig temmelig kjøligt, saa blev der forholdsvis store snemængder tilbage i de høiere fjelde. Som bevis for, hvor sent det gik med snesmeltningen i fjeldtrakterne denne sommer, kan anføres, at veien over Haukelifjeld først blev snebar langt ud i juli maaned. Enkelte bræer gik lidt frem allerede i 1903 og i 1904, men først fra 1904 til sommeren 1905 synes fremrykningen hos dem at være bleven forholdsvis almindelig.

Nedenstaaende tabel viser fremrykningen hos en del bræer, hvorfra opgave over maalinger foreligger.

## Folgefonnen.

Buarbræ . . . . fra $^{6}/_{8}$ 04 til $^{20}/_{6}$ 05 forreste spids tilbagegang 3 m.
—:— —:— venstre side fremgang 2 m.
Ved mit besøg $^{20}/_{6}$ 05 var denne bræ i fremrykning.

Bondhusbræ . . fra $^{20}/_{6}$ 04 til $^{3}/_{6}$ 05 høire side fremgang 13 m.
—:— —:— venstre side fremgang 20 m.

## Jostedalsbræ.

Austerdalsbræ. var sommeren 1905 i fremrykning.

Melkevoldsbræ fra $^{19}/_{9}$ 04 til $^{13}/_{9}$ 05 fremgang 19 m.

Brigsdalsbræ . fra $^{19}/_{9}$ 04 til $^{14}/_{9}$ 05 høire side fremgang 18.9 m.
—:— —:— venstre side fremgang 14.5 m.

Aabrækkekræ. fra $^{20}/_{9}$ 04 til $^{19}/_{9}$ 05 midten tilbagegang 15.8 m.
—:— —:— venstre side fremgang 5.8 m.

Engabræ i Holandsfjord, en udløber fra Svartisen, skal, efter hvad der meddeles, sommeren 1905 have rykket frem.

Snemængden begyndte, som ovenfor nævnt, i 1902 at tiltage i høifjeldene; men bræernes nedre partier begyndte først i 1904—05 almindelig at vokse og skyde sig frem. Heraf ser vi, at der er gaaet mellem to og tre aar, inden virkningen af den øgede snemængde har kunnet naa frem til det nederste af de længere bræer. Med det kjendskab, vi nu har til sneforholdene i høifjeldene de sidste aar, maa vi derfor antage, at den fremrykning af bræerne, som begyndte 1904—05, i det mindste vil holde ved endnu et par aar. Hvorledes de kommer til at forholde sig efter den tid, det vil afhænge af sneforholdene i 1905—06 og de følgende aar.

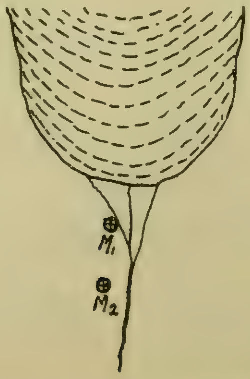
Samtidig vil jeg i tilslutning til den foran nævnte opsats meddele lidt om Austerdalsbræens variationer i ældre tid, forsaavidt det kan sees af de gamle endemorænener foran den. Da denne bræ ender i en temmelig afsidesliggende dal, har den kun været besøgt af faa iagttagere. Den ender nemlig i den østlige gren af det vilde dalføre, som fra Hafslo skjærer i nordlig retning ind i Jostedalsbræens fjeldparti mellem Fjærlandsfjord og Jostedalen.

Foran Austerdalsbræ ligger i den flade dalbund en række endemorænener ganske som foran de andre større bræer hos os. Sommeren 1905 var afstanden fra bræens ende til den længst fremskudte af disse, som i en bue gaar tversover dalbunden, 1 6 2 5 m. Denne endemoræne stammer antagelig, efter hvad vi ved om de andre udløbere fra Jostedalsbræen, fra 1740—1750. Følgelig har da Austerdalsbræen

i løbet af de sidste 160 aar trukket sig over 1½ km. tilbage. Foran den længst fremskudte af endemorænerne er der betydelige flader af grus og runde stene, afsat af bræelven i tidens løb.

Naar vi fra den beskrevne moræne bevæger os til bræen, passerer vi følgende vel markerede endemoræner, foruden nogle mindre fremtrædende morænehauge:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Liden | endemoræne | ..... | 1350 | m. | fra bræens ende | sommeren 1905 |
| — | — | ..... | 1240 | - | —:— | —:— |
| Noget større | — | ..... | 1120 | - | —:— | —:— |
| Større | — | ..... | 850 | - | —:— | —:— |
| Stor | — | ..... | 580 | - | —:— | —:— |
| Liden | — | ..... | 390 | - | —:— | —:— |
| — | — | ..... | 310 | - | —:— | —:— |
| — | — | ..... | 150 | - | —:— | —:— |
| — | — | ..... | 40 | - | —:— | —:— |




Den store endemoræne i 580 meters afstand fra bræen er jeg tilbøielig til at anse dannet i aarene 1873—75. Naar vi sammenligner Austerdalsbræens tilbagegang fra 1750 til vor tid med de andre jøklers fra Jostedalsbræen, saa finder vi, der er god overensstemmelse. Nigardsbræen f. eks. har fra 1750 til 1903 trukket sig over 2 km. tilbage, Bersetbræen omtrent 1600 m., Tunsbergdalsbræen henimod 1200 m., Bøiumsbræen over 1900 m. og Aabrækkebræen over 1100 m.

Sommeren 1905 anbragte jeg to merker ved Austerdalsbræen, ligesom jeg tidligere har anbragt merker ved de fleste større udløbere fra Jostedalsbræen, for at deres variationer skal kunne følges.

Ovenstaaende skisse af Austerdalsbræens ende viser de anbragte merkers beliggenhed.

Da maaske nogen af „Naturens“ læsere kommer til at gjøre ferie-reise til denne egn, der hører til de mest storartede i vort land, hvad naturscenerier betræffer, skal jeg opgive merkernes afstand og beliggenhed noget nærmere, for at de i tilfælde skal kunne maale afstanden igjen og saaledes fastsætte bræens forandringer i mellemtiden. Opgave over maalingens resultat, ligesom ogsaa andre opgaver vedrørende bræerne, modtages med taknemmelighed af forf. under adresse Norges geologiske undersøgelse, Kristiania.

1ste merke, $M_1$, er + indhugget i et mørkt, basisk parti i sydsiden af en stor granitblok foran bræen paa vestsiden af elven fra den. En liden varde er lagt op paa en sten ved siden af. Afstand fra merket til bræens kant $^{31}/_{8}$ 05 i retningen N 7° O retv. 74 m. Retning fra 1ste merke til bræens længst fremskudte ende O 9° N retv.

2det merke, $M_2$, er + indhugget i østsiden af en stor granitblok. Bræen har engang gaaet frem over denne blok, skuret den og lagt en hale af morænegrus ud fra dens læside. En liden varde er sat op paa den.

Sigtelinjen fra 2det til 1ste merke har retning N 22° O retv., og afstanden mellem dem er 111.5 m. Misvisningen er ansat til 14° vestlig.

# Lysende havvand („morild“).

**Af O. J. Lie-Pettersen.**

De bekjendte lysfænomener, som enhver kystboer saa ofte har anledning til at iagttage, og som til daglig betegnes med udtrykket „morild“, er allerede forlængst paavist at skrive sig fra et antal mikroskopiske vandorganismer, som paa det tidspunkt, da havvandet viser sig lysende, er forhaanden i større mængder i de øvre vandlag. Allerede i begyndelsen af forrige aarhundrede fandt dr. Michaelis i Kiel i saadant lysende havvand et lidet antal mikroorganismer, som, ifølge hans undersøgelser, var aarsag til lysfænomenerne, og som blev nærmere omtalte og beskrevne i en afhandling om emnet, hvilken udkom i Hamburg i aaret 1830.[1])

Den bekjendte infusorieforsker C. G. Ehrenberg, som kort efter undersøgte prøver af lysende havvand fra samme sted (Kiel), bekræftede i alt væsentligt Michaelis' iagttagelser, og i et i 1836 udgivet arbeide beskrev og afbildede han, foruden de af Michaelis

[1]) Michaelis: „Ueber das Leuchten der Ostsee nach eigenen Beobachtungen“.

tidligere fundne, tillige et antal andre former, som han havde fundet i de ham tilstillede prøver.

Flere af de af Ehrenberg som lysproducerende opførte arter har dog senere maattet stryges af listen over „morild"-organismerne, da alle senere forsøg paa ad eksperimentel vei at faa konstateret deres lysevne kun har givet negative resultater.

Blandt de af Ehrenberg beskrevne „morild-dyr", der i overensstemmelse med datidens systematik betegnes som infusionsdyr, finder vi saavel egte dyreformer, som lavere alger, af disse sidste særlig arter af de med gruppenavnet peridineer betegnede smaa algeformer, som ofte i uhyre mængder forekommer i havvandets øvre lag, og som gjennem hele aaret kan findes i plankton.

Blandt dyrearterne var en i Østersjøen hyppig forekommende hjuldyrart, synchæta baltica, hos hvilken ingen senere forskere har kunnet konstatere nogen lysevne, og som aabenbart kun er bleven medtaget blandt Ehrenbergs „morild-dyr", fordi den tilfældigvis befandt sig i de undersøgte prøver. Denne art er ogsaa fundet i „morild"-prøver af nærværende forfatter, uden at det har lykkes mig ved nogetsomhelst middel at eftervise nogen lysevne hos den, og heller ikke hos nogen af de i havet forekommende øvrige medlemmer af denne hjuldyrslegt, har nogen lysproduktion med sikkerhed kunnet konstateres.

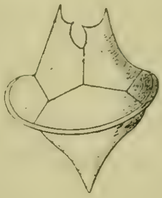
For peridineernes vedkommende er det derimod nu med sikkerhed bleven fastslaaet, at flere arter ikke blot er medvirkende aarsager til havvandets lysen, men i mange, maaske i de fleste, tilfælde er den eneste eller iethvert fald den overveiende aarsag til „morild"-fænomenerne.

Overlærer E. Jørgensen, som indgaaende har studeret de norske havperidineer og herunder ogsaa har anstillet undersøgelse over deres lysevne, meddeler i en afhandling, trykt i „Bergens museums aarbog" for 1899, at han kun for to peridinearters vedkommen med sikkerhed har kunnet konstatere evnen til en mere fremtrædende lysproduktion. Af disse to arter, peridinium divergens og ceratium fusus, giver jeg her (fig. 1) en afbildning, der bedre end en selv temmelig vidløftig beskrivelse, giver en forestilling om deres udseende.

Hr. Jørgensen anfører, at af disse udsendte peridinium divergens et betydelig intensere lys end den langstrakte ceratium fusus, hos hvilken det forøvrigt kun er midtpartiet, der er lysende.

Ogsaa hos en tredie repræsentant for denne eiendommelige algegruppe, diplosalis lenticula, har hr. J ø r g e n s e n kunnet paavise en om end betydeligt svagere udviklet lysevne.

En anden lavere havorganisme, den til sporedyrene (sporozoa) hørende noctiluca miliaria (fig. 2), angives ogsaa saavel af E h r e n b e r g som af andre forskere, som aarsag til havlysfænomenerne.



a

b

Fig. 1. a Peridinium divergens. b Ceratium fusus. (Forstørrede).

Arten lever ligesom peridineerne pelagisk, og skal til enkelte tider forekomme i saa uhyre mængder i havvandets overflade, at den bringer store partier af havfladen til at lyse temmelig sterkt. Disse lysfænomener, der af flere reisende og sjøfolk skildres i meget begeistrede udtryk, skal oftere være iagttaget i Middelhavet og i Atlanterhavet, uden at det dog kan sees, hvorvidt en omhyggeligere ved eksperimenter

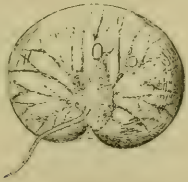


Fig. 2. Noctiluca miliaria. (Forstørret).

understøttet undersøgelse af denne arts andel i fænomenerne i de fleste tilfælde har været foretaget.

Noctiluca er forøvrigt ogsaa fundet i planktonprøver fra vort lands kyster, uden at det er mig bekjendt, hvorvidt nogen norsk forsker har anstillet undersøgelser over dens lysevne.

Ogsaa nærværende forfatter har under et ophold i skjærgaarden ved Feiefjorden, nordvest for Bergen, forrige sommer (1904) havt

anledning til at anstille endel iagttagelser vedkommende „morild“-fænomenerne. Natten mellem 16de og 17de august tog jeg saaledes ved Marøen paa Radøens nordvestside i Feiefjorden, ved hjælp af et meget fint silkenet (no. 20), flere temmelig koncentrerede overfladeprøver af lysende havvand.

„Morild“-fænomenerne var denne nat særdeles pragtfulde. Over hele den speilblanke rolige vandflade blussede tusinder af smaa gnistlys op, glitrede og blinkede som tindrende snekrystaller en herlig maaneskinsnat. Da der samtidig i overfladen vrimlede med store skivemaneter, gav disse anledning til et høist eiendommeligt fænomen. Hver gang en af dem hævede endel af klokken over vandspeilet, løftede den samtidig en hel hærskare af „morild“-organismer over vandfladen, hvilke ved sin pludselige opblussen dannede en rund lysende plet. Disse „blændfakler“ saaes overalt omkring baaden som spøgelsesagtige lygtemandslys, der nok kunde være egnede til at fremkalde uhyggelige forestillinger hos en med denne slags fænomener ganske ubekjendt iagttager.

Næsten hele nettets overflade var i optagelsesøieblikket lysende, senere kun flekvis. Under affiltreringen kunde det tydelig bemerkes, naar enkelte organismer blev hængende igjen paa netvæggen; thi de blussede straks op, som var de glødende fosforpartikler.

Ved overførelsen af de koncentrerede prøver til samleglasserne var lysfænomenerne saa pragtfulde, at selv tilstedeværende fiskere, der jo er vel vant med „morilden“, udbrød i høilydt beundring.

Det er en temmelig bekjendt sag, at lysfænomenerne ialmindelighed først viser sig, naar overfladevandet kommer i bevægelse, for eksempel ved et skibs eller en baads bevægelser, eller naar man rører om i vandet med haanden, eller med et eller andet redskab.

Er vandet i ro kan man nok, som jeg ovenfor har meddelt, ved nøie at betragte vandspeilet, se de mange smaa gnistlys, der tændes hver gang en organisme kommer helt op i overfladen, men disse er ikke istand til at fremkalde en samlet iøinefaldende lysvirkning. Naar større partier af havfladen er iagttaget at lyse, saa maa koncentrationen af de lysproducerende organismer paa de paagjældende steder have været enormt stor.

I almindelighed præsenterer havvandets overflade sig fuldstændig mørk, saalænge ingen pludselige ligevegtsforstyrrelser finder sted.

Der har heraf været sluttet, at en direkte paavirkning af luftens surstof var nødvendig for lysproduktionen.

Dette turde dog, saavel efter hr. Jørgensens som mine egne erfaringer, være yderst tvilsomt. Derimod er det utvilsomt, at et irritament, indre eller ydre, er nødvendigt til udløsning af de lysproducerende kræfter.

For at kunne studere denne side af sagen noget nærmere, fordelte jeg mit prøvemateriale paa et antal større og mindre glasser. Nogle af disse blev staaende ganske i ro, og i disse kunde der efter kort tid (mindre end 1 minut) ikke længere iagttages nogen lysfænomener, skjønt observationerne efter min hjemkomst fortsattes i flere timer. I et af de større glas, der indeholdt en sterkt koncentreret prøve, kunde jeg ved et let slag med en staalpincet paa den ydre glasvæg bringe ikke blot de i overfladen svømmende, men ogsaa de midt i glasset værende organismer til at blusse os.

I dette tilfælde maa altsaa det rent mekaniske irritament (rystelsen i vandet, eller lydbølgerne) have været tilstrækkeligt til at udløse lysvirksomheden.

Til en tredie af prøverne tilsatte jeg et par draaber af en ca. 40 pct. formalinopløsning, der straks havde en meget intens opblussen af „morild"-organismerne tilfølge. Denne reaktion maa vel nærmest betegnes som kemisk.

Hr. Jørgensen har ogsaa, ifølge mundtlig meddelelse til nærværende forfatter, anvendt sterke kemiske reaktionsmidler (hovedsagelig kromsyre) til lignende forsøg og med samme virkning. Ved at tilsætte en fjerde prøve, et par draaber alkohol (98 pct.), opnaaedes lignende virkninger, saa det vel kan betragtes som sikkert, at det ikke er stoffernes art, men organismernes reaktion mod ethvertsomhelst kraftigt virkende reaktionsmiddel, der udløser fænomenet.

Om en direkte berøring med fri gasformet surstof som nødvendig aarsag til lysfænomenet kan der efter det anførte ikke længere være tale. Derimod er en vis mængde i havvandet opløst surstof naturligvis nødvendig til produktion af selve livsenergien.

Ved at erstatte den over vandet liggende luftmængde i en af beholderne med vandstof, vilde spørgsmaalet naturligvis ladet sig løse, men da jeg manglede de til denne gasarts fremstilling nødvendige materialer og apparater, kunde et saadant forsøg ved den omhandlede leilighed ikke foretages; men det kan allerede paa forhaand antages som sikkert, at dette ikke vilde havt nogen direkte indflydelse paa lysevnen.

Naar organismerne pludselig bliver lysende, idet de træder op i

overfladen eller kommer helt ud af vandet, saa har dette sikkert kun sin grund deri, at organismen, idet den pludselig kommer i berøring med et stof af ringere tæthed, som derfor øver et betydelig ringere tryk paa de til dette vendende dele af dens legeme, modtager en sterk pirring, der virker udløsende.

Lysfænomenets varighed er ialmindelighed kun meget kort, i de fleste tilfælder neppe mere end et par sekunder, og efter hyppige hurtig paa hinanden følgende pirringer, synes evnen til at producere lys efterhaanden at tabe sig. I et sterkt og hyppig rystet prøveglas var reaktionerne efter ca. 1 time yderst svage, ved tilsætning af formalin flammede de dog igjen kraftig op.

Det er forøvrigt en ofte iagttaget kjendsgjerning, at lysproducerende vandorganismer af de forskjelligste ordener, i dødsøieblikket blusser iøinefaldende sterkt op, hvilket formentlig er en ligefrem følge af organismens sidste samlede kraftreaktion mod de dræbende vædsker. Paa en ekskursion sammen med bestyreren af den biologiske station i Bergen, hr. N o r d g a a r d, havde jeg anledning til at se dette hos endel dybvandsorganismer, der som bekjendt ialmindelighed er begavede med lysevnen. Hr. N o r d g a a r d henledede ved denne leilighed ganske specielt min opmerksomhed paa denne reaktion, som efter hans erfaring altid indtraadte, naar lysproducerende organismer blev dræbte ved sterke reagentier.

Hvad angaar selve paavisningen af de lysende organismer, saa har hr. J ø r g e n s e n velvillig meddelt mig, at han herved benyttede følgende fremgangsmaade:

Et antal eksemplarer af en bestemt art isoleres under mikroskopet ved en pipet og bringes over i et urglas med rent sjøvand. Mens dette befinder sig under mikroskopet tilsættes et par draaber sterk kromsyre. Hvis den ovenfor beskrevne reaktion indtræder, er dermed beviset leveret for deres lysevne; indtræder derimod reaktionen ikke ved gjentagne forsøg med sikkert levende eksemplarer, maa man gaa ud fra, at arten ikke hører til de lysende former.

Ved paa denne maade at undersøge de i fjordvandet ved den norske kyst forekommende peridineer, er hr. J ø r g e n s e n kommen til sit foran meddelte resultat.

Ved de af mig undersøgte prøver er en saadan bestemmelse ikke bleven udført undtagen for de i prøverne forefundne hjuldyrarters vedkommende, der, som tidligere meddelt, ikke viste sig lysende. Un-

der den senere ved dagslys foretagne undersøgelse af en konserveret del af prøverne viste det sig imidlertid, at to af de af hr. Jørgensen tidligere konstaterede lysproducerende peridinearter, nemlig de i figur 1 afbildede former, var tilstede i et betydeligt antal eksemplarer, og jeg gaar derfor ud fra, at de beskrevne fænomener skyldtes disse. Ogsaa den tredie af de ovenfor nævnte lysende peridineer, diplosalis lenticula, samt et antal andre former, hvoriblandt ceratium furca og cer. tripos var tilstede i disse prøver, den sidste endog temmelig talrig.

Ceratium tripos er en af vore hyppigste saltvandsperidineer, ja overhovedet en af vore almindeligste planktonorganismer, og den er næsten altid paavist i „morild"-prøverne. Ehrenberg opfører den ogsaa som utvilsomt lysende, mens hr. Jørgensen aldrig har kunnet fremkalde nogen reaktion hos denne art.

Noctiluca fandtes ikke i den mikroskopisk undersøgte del af mit materiale.

Foruden de ovenfor omtalte „morild"-organismer skal enkelte bakteriarter, specielt bacillus fosforescens, undertiden kunne bidrage til havvandets lysen. Det er denne og beslegtede arter, der ofte bringer død fisk til at lyse.

Om denne bakterie i de af mig beskrevne tilfælde har havt nogen andel i morildfænomenerne, har jeg ingen begrundet mening om, men jeg anser det for temmelig lidet sandsynligt.

---

# Træk af dyrelivet i det midtre Kalahari.

Efter dr. **Pasarge** i „Naturw. Wochenschrift."

Det midtre Kalahari er den centrale del af sandsletten Kalahari, der optager størstedelen af Sydafrikas indre. Dets sydgrænse dannes af vandskillet henimod Nossop-Mólopos bækken, mod vest støder det til Damarabjerglandet, mod øst til Betschuana- og Matabelelandet. Nordgrænsen falder i det væsentlige sammen med den tysk-portugisisk-engelske grænse. Før vi gaar over til at skildre Centralkalaharis dyreliv, maa vi se lidt paa landets naturforholde og klima.

Den rent overveiende del af landet indtages af store sandstrækninger, og tæt smaaskov, krat, og græsflader veksler med hinanden.

Talrige tørre flodleier løber ned fra Damarabjerglandet, men de fører sjelden eller aldrig vand. I sandsletterne optræder der igjen s t e n-s l e t t e r, hvor grundfjeldet, kalksten, træder frem og der finder man kalkpander, som er af stor betydning for dyrelivet ved, at de paa bunden indeholder vand.

Enkelte bjerge og fjeldkjeder rager undertiden op af sandet og stenmarkerne, og er forsaavidt af praktisk betydning, som der undertiden findes kilder der.

Et ganske forskjelligartet land findes i Okawangos bækken. Der danner floderne Okawango og Kwando, især den første, svære sumpe, som bestaar af et net af flodarme og moradser. Henimod sandsletten ender sumpene, men flodarme trænger ind i steppen og fyldes under høi vandstand. Okawangofloden naaede tidligere helt til Ngamisjøen, men efter begyndelsen af 90-aarene forkortedes dens løb, og sjøen udtørredes.

Nu naar floden ved høi vandstand Makarrikarribækkenet, hvor den ender i den største saltpande. Her har vi igjen et nyt gebet, bedækket med sand og med tusinder af saltpander af indtil 160 km.s længde.

Kalahari har et meget forskjelligt udseende efter de forskjellige aarstider. Vor vinter svarer til sommeren der og falder sammen med regntiden; sommeren hos os svarer til Kalaharis tørre aarstid, hvorunder vegetationen hviler.

Den tørre aarstid begynder i de første dage af mai under en gradvis overgang fra rigeligt til sparsommere regn. Jordbunden kommer nu atter frem, efterat have været skjult af et tykt græsteppe. Endel buske og træer mister i løbet af mai, juni og juli enten ganske sit løv, eller de blir tørre og visne. Temperaturen synker, og selv dagene er lidet varme og nætterne ofte temmelig kjølige. Fordetmeste en gang maanedlig fortrænges den tørre østenvind af sterke vest- og sydvestvinde, hvorunder temperaturen om morgenen ofte synker under nul, og der falder lidt regn.

Saaledes er klimaet i mai, juni og juli, og i denne tid undergaar Okawango en betydelig forandring. De regnmasser, som er faldt paa sydostsiden af Angolas høiland, og som føres bort af mange store floder, naar i løbet af juli Okawangobækkenet. Springfloden udgyder sig da i sumplandets utallige kanaler, der svømmer over og fylder de tørtliggende sumppartier. De udtørrede flodarme fyldes med vand

og strømmer gjennem den tørre steppe, hvorunder store sletter oversvømmes. Paa denne maade trænger vandet fra vest ind i sandmarkerne.

I august begynder veiret at forandre sig. Nætterne blir varme, og dagstemperaturen stiger. Maanederne august til november er de varmeste og tørreste i hele aaret.

I slutten af november eller begyndelsen af december begynder regntiden med en række tordenveir og regnskyl. I slutningen af december og begyndelsen af januar regner det sterkest, og i februar følger der en pause. Da kan tørken blive saa stor, at planterne visner, og der optræder gult løv paa trærne. I mars og april kan der ogsaa ventes styrtregn, men ikke i saa sterk grad. Den første sterke regns indflydelse paa vegetationen er overraskende kraftig; paa nogle faa dage bedækkes den nøgne jord med grønt græs og blomstrende planter. Allerede i slutten af januar, naar den første pause i regnet indfinder sig, sætter de fleste planter frø eller frugt.

Ikke mindre sterk er klimaets indvirkning paa dyreverdenen. Lad os først se lidt paa de lavere dyr. Tørketiden er ogsaa her den døde tid, saaledes er insektverdenen næsten forsvunden, med undtagelse af myrer og termiter, der netop i denne tid opkaster sine smaa hauge af sand. Nogle biller sees ogsaa, men i det store og hele er insektlivet under tørketiden ligesaa reduceret som hos os om vinteren.

At der dog ogsaa under tørketiden kan optræde store insektsværme, havde dr. Passarge anledning til at konstatere. I mai 1897 iagttog han i Neits-o om middagen en sværm af skjoldmyg paa 5—6 mm.s længde, der var meget tæt, men heldigvis uskadelig.

Samme aar var fluer, af størrelse som hestefluer, en slem plage ved Ngamisjøen, specielt for de nøgne negre. De optraadte kl. 9 om morgenen og forsvandt ved solnedgang. Man skulde tro, at de manglede sanseorganer, da de anfaldt alle mulige gjenstande, som f. eks. lærredstaget paa vognen, hvori de stak og stak i det uendelige. Deres stik var saa smertefuldt, at man straks greb efter stedet, og deres krop var saa lidet saftfuld, at den var ganske tør, selv naar fluen knustes. I begyndelsen af september forsvandt de, og i det følgende aar viste de sig igjen i august, men ikke saa talrige.

Hvirveldyrene er mere udholdende end insektverdenen. Amfibier og reptiler er ogsaa næsten aldeles forsvunden fra sandsletten under tørketiden; froske, slanger, ja selv salamandere søger man forgjæves,

men fugle, som perlehøns, trapgjæs, sang- og rovfugle holder trofast ud, især i nærheden af permanente vandansamlinger, altsaa ved de før nævnte kalkpander. Koranen beliver de aabne græsmarker med sine høie skrig, mens buskkoranen flyver lydløst op af den tætte smaaskov med raske vingeslag.

Steppens vandansamlinger er fulde af liv, idetmindste nogle faa timer om dagen. Tidlig om morgenen skynder perlehønsene og frankolinerne sig til vandet. Ved ½9 tiden begynder det at blive rigtig livligt, idet høit skrigende sværme af namakwa-agerhøns kommer trækkende fra alle kanter. De styrter sig pilsnart ned paa vandet, drikker lynsnart nogle slurke og hæver sig, ligesom paa signal, hvorefter de igjen suser afsted. Flok følger paa flok, hver paa nogle hundrede til tusind dyr. Klokken 9 er det livligst; saa blir det roligere, og henimod ½10 kommer de sidste efternølere. Dr. Passarge anslaar antallet af fugle, som han iagttog ved Chanse til 60—70000 stykker. Ogsaa de langhalede, sirlige namakwaduer og store vildduer, som regelmæssig drikker vand, og hvis nærværelse paa steppen (vistnok med urette) ansees for tegn paa vand i nærheden, indfinder sig stadig om morgenen paa de nævnte pladse.

Sent om aftenen, naar det er bleven mørkt, kommer „tykhovederne" med hurtige vingeslag og dumpe lyde; deres art var forf. ubekjendt.

Efter det første, sterke regnskyl vrimler steppen af liv. Faa lande har vel en saa righoldig insektverden som Kalahari under regntiden. Myrerne er ivrig besjæftigede med at bygge tuer, millioner af vingede termiter sværmer omkring, tusinder af sommerfugle flagrer omkring blomsterne; de er ikke saa paafaldende smukke, men optræder i et umaadelig stort antal individer. De sætter sig ofte paa mennesker for at suge sved, og dr. Passarge saa en mand, hvis hele ansigt var aldeles bedækket med sommerfugle.

Der vrimler af biller, græshopper, bier, humler og edderkopper, hvis væv slynger sig om klæder, hænder og ansigt paa en plagsom maade.

Særlig iøinefaldende er en stor, grøn edderkop med gul tegning, hvis net i midten besidder en blomsterformig silhouet af tykke, hvide traade. Store, grønne græshopper var det især, som her blev fangede.

I regntiden 1896—97 var nogle tommelange brune, uvingede græshopper en landeplage. De optraadte i store sværme og trængte sig ind overalt.

I smaadamme yrer det af liv; oksefrosken brøler som en ko og træfroskenes kvækken ligner klapringen af kastagnetter. Store fuglesværme, ænder, storke, marabus, strandløbere o. s. v. opholder sig her, men kun en kort tid. Kommer tørketiden, og vandet svinder ind, flygter alt, hvad flygte kan, mens de dyr, der er bundne til dammene, „overvintrer". Død og forladt ligger sandsletten der til næste regntid.

De bortdragende dyr samler sig nu i nordens flod- og sumpdistrikter, hvor der udvikler sig et broget dyreliv under tørketiden. Store sværme af perlehøns bor i krattet paa flodbredderne, og de talrige frankoliner lader henimod solnedgang høre sine gjennemtrængende, lokkende toner. Om aftenen er der liv i de høie trækroner; lydløst farer skyggerne af de smaa halvaber „galagos" med store øine, omkring under jagten paa natinsekter.

Vældigt er dyrelivet ved floder og i sumpe. Tusinder af vandfugle, ænder, storke, marabus, flamingoer o. s. v. opholder sig der i tusindvis. I vandet vrimler det af krokodiller, som under regntiden er meget frygtede af de indfødte. Fiskeoterne, med hvid strube, jager efter fisk. Trænger man ind i sumpene, træffer man flokke af flodheste, som er farlige for de smaa kanoer. De lever ogsaa i mindre flokke i de smalere flodløb. Hermed er vi kommen over til de store pattedyr, blandt hvilke mennesket i løbet af nogle snes aar har fremkaldt saa store omvæltninger. Lad os da se lidt paa dyrelivet for 50 aar siden, paa jægerne Andersson og Greens tider.

Sydafrika var indtil for kort tid siden det paa pattedyr rigeste land paa jorden, saavel hvad arter som individer angaar, hvilket skyldes jordbundens rigdom paa saltholdig kalk, der vistnok er specielt gunstig for udviklingen af store dyr. Af den grund mangler maaske den egentlige, fugtige tropezone med sin kalkfattige jordbund de store flokke af pattedyr. Paa græsbeite manglede det vistnok ikke i Kalaharis langstrakte steppedistrikter, men de klimatiske forholde tvang dyrene til at foretage store vandringer, da vand- og græsmarker vekslede med aarstiderne.

Hvad Midtkalahari angaar, saa forlader dyreflokkene ved regntidens begyndelse stensletterne og de sparsomme vandansamlinger, og spreder sig over de vidtstrakte stepper, hvor de foretager lange vandringer. De saakaldte „vleys" (vandhuller) er forbundne ved veie, paa hvilke elefanterne drager fra vand til vand. Næshornet har sine stationer der. Vildsvin og bøfler vælter sig i mudderet, og elefanterne graver sig endogsaa en slags store badekar.

Paa græsmarkerne tumler der sig store flokke af antiloper, zebraer og strudse. Vandhullerne „vleys“ forsyner dem med vand.

Med drøvtyggerne følger rovdyrene: løver, hyæner, leoparder, schakaler, losser. Lurer leoparder i træet paa sit bytte, saa jager løverne i tropvis. Hyænehunden jager i vilde, gjøende flokke efter de mindre antiloper og gazeller, indtil de synker sammen af udmattelse.

Rovdyrenes vandringer strækker sig ligesaa langt som drøvtyggernes. Løverne streifer om fra Boslette til det sydlige Kalahari. Den plettede hyæne fra sumpene trænger frem til Chansesletten, mens shakalerne og den lille brune hyæne stadig bebor stensletterne.

Naar tørketiden nærmer sig, og vandhullerne indtørres og græsset visner, begynder tusinder af dyr sine vandringer tilbage. Mange af dem, som næshorn, vildsvin og bøffel maa have vand i nærheden. Elefanterne foretager længere vandringer henover den vandløse steppe, men maa dog drikke i nogle dage. Andre dyr klarer sig derimod med saftige frugter og knolde. Nu er det netop melonernes tid, og af dem lever da de store antilope- og zebrahjorder, som derved klarer sig uden vand. Den sterke dug, som optræder i mai, juni og juli, hjælper ogsaa noget paa vandmangelen.

Men ogsaa dette liv tager tilslut en ende for de mere fordringsfulde dyr. Kudu, eland, gnu og zebra maa tilsidst fortrække. Andre dyr, som giraf, gemsebuk og nogle store antiloper, forlader dog aldrig sandsletten. Det samme er ogsaa tilfældet med gazeller, stenbukken og „dukkeren“ samt strudsen. De træffes langt fra vand, selv i oktober og november. Mens sandsletten forlades, begynder et rigt dyreliv i stenmarkerne, hvor dyrene trænger sig sammen i tusindvis. Fra solnedgang til henimod kl. 9 om morgenen følger hjord paa hjord, springbukke, gnuer, zebraer, elandantiloper og kudus. De drikker i en fart, da rovdyrene lurer paa dem ved vandet.

Alt levende gjør plads, naar næshornet kommer traskende hen til vandet om natten. Men selv dette dyr viger grættent tilside, naar en elefantflok nærmer sig. De ruller sig i dammene, drikker og sprøiter vand over sig.

Saaledes gaar det for sig hele natten; mange tusind dyr drikker af en eneste dam. Noget lignende finder sted paa bredderne af de store floder og ved randen af sumplandet; idet ogsaa der dyrene trænger sig sammen før regntiden fra august til november, men gánske saa uddøde som stenmarkerne er disse trakter ikke under tørketiden.

Det billede, vi her har udkastet af Kalaharis dyreliv, passer ganske vist ikke mere for nutiden. De vældige dyreflokke er forsvundne. Ildvaabnene har ryddet op i dem; hvide jægere og handelsmænd begyndte ødelæggelsen, de vandrende boere nedlagde i 70- og 80-aarene masser af vildt, og de med geværer bevæbnede negere fuldendte, i forbindelse med kvægpesten i 1896, ødelæggelsen.

Hvad er der nu tilovers af alle disse dyremasser?

N æ s h o r n og b ø f f e l er forsvunden fra Midtkalahari. Den sidste holdt sig helt til 1897, da kvægpesten fik bugt med den.

E l e f a n t e n er ikke ganske udryddet, men meget indskrænket i sin udbredelse. Af og til kan man paa sine steder se enkelte flokke drage omkring. Af de øvrige dyr er de fleste sterkt reducerede, omend ikke ganske udryddede. G i r a f f e n bebor stadig visse distrikter, hvor den kan iagttages i flokke, og g n u e n forekommer endnu i betydelige flokke paa sandsletten. Der lever ogsaa s t r u d s e n uden vand.

Z e b r a e n bebor sandsletterne under regntiden og forlader dem, naar vanddammene tørker ind.

Dyrelivet i floddistrikterne er rigere end paa steppen. I skovene og sumperne er nemlig vildtet mere beskyttet.

Dyrevandringer, som i tidligere dage var saa almindelige paa de omtalte steder, giver sig ogsaa nu tilkjende, specielt ved rovdyrenes vandring. Under regntiden er saaledes floden Botletles bredder meget fattige paa vildt, og løven mangler ganske. I den anden halvdel af tørketiden er de til plage for de reisende.

D e t s y d l i g e K a l a h a r i s d y r e v e r d e n er i mange henseender forskjellig fra det midtre. Der er større rigdom paa vildt, og antiloper synes endnu at forekomme i store hjorder. Landsbyerne er omgivne med palisader til beskyttelse mod løverne, hvilket aldrig behøvedes i Ngamilandet. Vandreboere og handelsmænd har aldrig optraadt i saa stor mængde i Sydkalahari, at de har kunnet gjøre nogen saa stor skade paa vildtbestanden, som i det midtre Kalahari.

*B—p.*

## Kunstig ernæring af planter.

Af **Friedrich Upmeyer** i „Naturwissensch. Wochenschrift".

Den moderne plantefysiologi har som kanske bekjendt allerede i længere tid benyttet de saakaldte vandkulturer til dyrkning af planter,

og kan i disse kulturer drive dem til paa normal maade at blomstre og sætte frugt. For dette øiemed benytter man sig af overordentlig fortyndede vandige opløsninger af de for plantelivet uundværlige næringsstoffe. Sammen med vandet opsuger planterødderne de forbindelser, som skal til for at opbygge planten. Mindre bekjendt turde det være, at det i den nyeste tid er lykkedes at omgaa den naturlige ernæring gjennem roden og tilføre plantelegemet direkte dets næringsstoffe. Fremgangsmaaden minder om den, som man bruger, naar man tilfører et menneske, som har syg mave og tarm, dets næring gjennem en kanyle. For at den mindre orienterede læser bedre skal forstaa fremgangsmaaden ved denne kunstige ernæring, skal vi kortelig omtale plantens næringsstoffe og de fysiologiske, fysikalske og kemiske processer, der foregaar, naar planten optager stoffene i sig.

Hovedbestandelen i enhver plante er vand; af det findes der 60—80 pct. Lader vi dette fordampe ved at ophede planten i luften til 100°, faar vi en tørsubstans, som bestaar af organiske, forbrændelige dele, samt aske. Denne sidste indeholder, som plantens vigtigste næringsmidler, fosforsyre, kali og kalk, hertil kommer smaa mængder kiselsyre, svovlsyre, klor, magnesium, natrium og jern. Den organiske del af tørsubstansen bestaar for største delen af kulstof, som enten blot sammen med vandstof og surstof eller desuden i forening med kvælstof, smaa mængder svovl eller fosfor, opbygger samtlige organiske forbindelser i planten.

Kulstoffet optages i planten paa følgende maade: ved hjælp af talrige fine spaltaabninger paa bladene, særlig paa deres underside, optager planten fra luften kulsyre foruden det til aandingen nødvendige surstof. Kulsyren spaltes derpaa til kulstof og bearbeides til stivelse af klorofylkornene, som forekommer i stor mængde i cellerne i det midtre bladvæv, mesofyllet. Denne proces, der kaldes assimilation, foregaar som bekjendt kun under lysets indvirkning.

Alle de øvrige næringsstoffe maa planten optage i sig fra jorden. I det øiemed er samtlige rodtrævler tæt besat med yrfine rodhaar, smaa blæreformede celler, som trænger ind i de fine porer i jorden. Jordens fugtighed med de i den i yderst smaa mængder opløste næringsstoffe vandrer ind i disse celler, herfra driver det samme tryk vandet videre fra celle til celle ind til det indre af roden, hvor det saa gaar over i de *karbundter*, som løber gjennem alle plantens dele fra roden til spidsen af bladaarerne. Fra disse gaar vandet over i blad-

vævet, hvor det sammen med de i vandet oploste næringsstoffe blir bearbeidet, mens den overflødige del fordamper som rent vand gjennem bladets spaltaabninger. Vandets vandring gjennem karbundterne sker ikke, som man skulde antage paa grund af kapillariteten, men det er særegne celler som bevirker det. Disse celler omgiver karbundterne som med en skede, og de maa betragtes som osmotisk virkende apparater. Naar cellerne er overfyldte med vand, presser de det ind i karrene gjennem de fine membraner i karvæggen, har de derimod tabt sit vand og derfor er slappe, suger de vand til sig fra karrene. Det første sker, naar karskeden er bleven tilført rigeligt med vand fra naboskabet, altsaa særlig i rødderne, det andet sker derimod, naar andre celler har suget vandet fra karskeden, altsaa særlig i de transpirerende blade. Med hvilken kraft begge disse kræfter virker kan vi vanskelig gjøre os nogen forestilling om. Vinstokkens rodtryk har man fundet at maale et kviksølvtryk paa indtil 107 cm. Hos nogle træer har man ved hjælp af manometer bestemt den sugekraft, som udgaar fra de transpirerende blade, til et kviksølvtryk paa 76 cm. Begge disse kræfter understøtter hinanden i sine virkninger, og de er det, som særlig betinger, at vandet og dets næringsstoffe kan stige op i planten.

Den vei, som man var henvist til, naar man kunstigt vilde ernære en plante, var at tilføre denne vandstrøm næringsstoffene direkte. Man borede derfor først huller i stammen og bragte ind i dem rene næringssalte. Som man kunde vente, var dog resultatet alt andet end gunstigt, ja, det viste sig endog, at en saa høi koncentration af næringsstoffene var den rene gift for planten. Derpaa forsøgte man at bringe ind i hullerne næringsmidlerne i de samme sterkt fortyndede opløsninger, som planten pleier at optage, altsaa i 1—2 gram paa 1000 gram vand. Men heller ikke disse forsøg svarede til forventningen, da planten kun langsomt og i yderst ringe mængde optog i sig næringsopløsningen. Først da man opnaaede at spærre luften ganske ude fra hullet, fik sugekraften virke tilfredsstillende, og man kunde uden vanskelighed tilføre planten næringsopløsning i tilstrækkelige mængder.

Til dette øiemed betjente man sig af et messingrør af $1\frac{1}{2}$—2 cm. diameter og med skarpsleben rand i den ene ende. Røret blev drevet ind i barken og ved hjælp af et vandtæt klæbestof fastkittet til den. Den anden ende af messingrøret blev lukket med en kork, hvorigjennem der lufttæt føres en bor. Midt paa røret fastloddedes der, lodret paa det, et andet rør, som kunde lukkes med en krane. Fra den frie

ende af dette sidste rør førtes en gummislange op til et kar, som var fyldt med den for planten bestemte næringsopløsning. Aabnedes kranen, trængte opløsningen ind i rørsystemet og fortrængte luften fra det. Borede man nu et hul i stammen, blev ogsaa dette fyldt med opløsningen. Fra hullet kom vædsken over i karbundterne og fra disse igjen over i de grenes blade, hvortil vedkommende karbundter førte. Grene, som blev tilført saadan kunstig ernæring, adskilte sig fra de andre grene ved en kraftigere vekst. Trær og grene, som mangler jern og derfor lider af klorose eller blegsot, kan blive helbredede ved paa denne maade at blive tilført en sterkt fortyndet jernvitriolopløsning. Efter faa ugers forløb danner der sig ny klorofyl, og planten vil igjen faa sit friske grønne udseende. I denne forbindelse kan nævnes, at man allerede i længere tid har brugt en slags primitiv kunstig ernæring for at faa græskar til at vokse sterkt. Et halmstraa eller en pennepose blev stukket ind i græskarret, som gjennem dette rør sugede i sig næringsopløsningen, i dette tilfælde — melk. Om det var melkens protein, fedt eller sukkerstoffe, som græskarret optog i sig og bearbeidede, eller om det kun anvendte vandet i melken til sin opbygning, er vel et spørgsmaal.

Kun faa forsøg med kunstig ernæring af planter har hidtil givet noget resultat. De synes dog at have fremtiden for sig. Eksperimenter med forskjellig slags gjødsel har vist at kali og fosforsyre har en heldig indvirkning paa blomster- og frugtdannelsen hos frugttrærne. Kali spiller desuden en vigtig rolle ved kulhydraternes vandring — hvorledes er dog ikke bragt helt paa det rene. Det øver endvidere en stor indflydelse paa frugternes velsmag. Frugttrær, som lider mangel paa disse næringsstoffe, vil det vel ikke være vanskeligt at bibringe disse manglende stoffe i tilstrækkelig mængde ved hjælp af den ovenfor beskrevne metode. Heller ikke er det usandsynligt, at man i solfattige aar, da vinstokken paa grund af den forminskede assimilation ikke producerer tilstrækkeligt sukker, og druerne derfor blir sure, kan forbedre druernes aroma ved kunstigt at bibringe dem druesukker. Størst betydning vil dog sandsynligvis denne nye metode faa, naar store trær skal flyttes og omplantes. En saadan flytning var tidligere altid et meget vanskeligt arbeide, da man ikke var istand til at skaffe træet de nødvendige næringsstoffe indtil det havde faaet slaa rod og dannet nye rødder paa det sted, hvortil det var flyttet. Man maatte indskrænke sig til ved alle mulige midler at formindske mest muligt

træets transpiration. Den her skildrede kunstige planteernæring vil gjøre det muligt at holde træet i live, indtil det har faaet dannet de nye rødder, som kan overtage ernæringen. Ved have- og parkanlæg vil derfor denne metode være gartneren til stor hjælp.

---

# Boganmeldelser.

## Dr. Hans Reusch: Norges geologiske undersøgelses aarbog for 1904.

Aarbogen indeholder 8 forskjellige afhandlinger og opsatser, der alle er ledsaget af et kort engelsk resume. 1) Jens Holmbo: „Om faunaen i nogle skjælbanker og lerlag ved Norges nordlige kyst“. Forfatteren beskriver her endel senglaciale skjælforekomster og giver en oversigt over de kvartære niveauforandringer i det nordlige Norge. 2) K. O. Bjørlykke: „Om oversiluren i Brumunddalen“. Forfatteren har fundet oversiluriske fossiler i den underste del af Brumundsandstenen og mener, at den i Kristianiafeltet optrædende yngre sandsten sandsynligvis er af samme alder. 3) Dr. Andr. M. Hansen: „Lidt om Mjøsjøkelen“. 4) J. Rekstad: „Beskrivelse til kartbladet Dønna“. Først beskrives de bergarter, der opbygger det faste land (granit, gabbro, serpentin, gneis, glimmerskifer og kalksten), dernæst behandles de glaciale og postglaciale forhold. 5) Johan Kjær: „Bemerkninger om oversiluren i Brumunddalen“. Forfatteren kritiserer nogle af de resultater, hvortil Bjørlykke er kommet i sin ovenfor nævnte afhandling. 6) J. Rekstad: „Fra det nordøstlige af Jotunheimen“. En geologisk beskrivelse af den landstrækning, som er afbildet paa det topografiske kartblad Galdhøpiggen, ledsaget af smukke fotografier og et farvelagt kart. 7) Dr. Hans Reusch: „Nogle notiser fra Sigdal og Eggedal“. 8) K. O. Bjørlykke: „Et kort tilsvar til dr. J. Kjærs bemerkninger om oversiluren i Brumunddalen“.

*C. F. K.*

## G. E. Stangeland: Om torvmyrer i Norge og deres tilgodegjørelse. III. (Norges geologiske undersøgelse. No. 38).

Med udgivelsen af dette arbeide afsluttes de praktiske myrundersøgelser, som i flere aar har været foranstaltet af Norges geologiske undersøgelse, hvad forfatteren meget beklager, idet han gjør opmerk-

som paa, at der nu baade privat og offentligt er reist spørgsmaal om udnyttelse af landets mange myrer, og der er lidet haab om, at det rent private initiativ skal kunne tage myrundersøgelserne op. Nærværende afhandling omfatter følgende 5 kapitler: 1) Beskrivelse af nogle torvmyrer i Løiten og Elverum, langs dalføret, hvori Hamar—Elverumsbanen ligger. 2) Torvmyrer omkring Rokosjøen i Oset, Løiten. 3) Nogle bemerkninger om de beskrevne myrer og landskabet i deres omgivelser. 4) Myrer paa Jæderen. 5) Det udtappede Skadsemvand og myrstrækning omkring dette.

*C. F. K.*

**Prof. R. Collett: Medddelelser om Norges fiske i aarene 1884 – 1901.**

Nys før jul udkom 3die og sidste del af hovedsupplementet til Norges fiske i Kristiania Videnskabs-Selskabs forhandlinger. De tre dele tilsammen udgjør et verk paa 469 sider og danner et rigt skatkammer af oplysninger om vore norske fiskearter. De økonomisk vigtige fiske har især faaet en udførlig behandling. Saaledes har torsken faaet 14 sider og silden 17. Størsteparten af iagttagelserne falder selvfølgelig paa professoren selv, men han har ogsaa gjort fuldstændig rede for det nye, som er fremkommet ved andre indenlandske forskere og iagttagere. Og prof. Collett har en lykkelig evne til at sammenstille de spredte observationer til et helhedsbillede.

*O. Nordgaard.*

**Severin Christensen: De danske saltvandsmuslinger.** (I kommission hos Lehmann & Stage, Kjøbenhavn).

Dette lille hefte, der er udgivet som særtryk af det danske tidsskrift „Flora og Fauna“, skal tjene til veiledning for lægmanden ved bestemmelsen af Danmarks marine skjæl. Det omhandler derfor kun de mere almindeligt forekommende arter. I et lidet tillæg behandles desuden de i de danske skjælbanker hyppigst forekomne arter. Da vi ganske mangler en populær beskrivelse af Norges skjæl, og da de i heftet beskrevne arter ogsaa forekommer ved vore kyster, vil det ogsaa kunne benyttes her i landet.

Efter at have givet en beskrivelse af muslingernes bygning, behandler forfatteren de enkelte arter. Til lette ved bestemmelserne har han en nøgle over familierne, som dog kunde have været mere oversigtligt ordnet. Artsbeskrivelserne er gode, men det maa

beklages at forfatteren er lidet konsekvent, naar han opgiver skalstørrelsen. Snart anvender han metermaal, snart tommemaal. Nogle arters størrelse angives i tommer, andre af samme slegt i millimeter. En saadan inkonsekvens vanskeliggjør en sammenligning. Ved enkelte arter benyttes endog begge maal. Den normale størrelse af pecten varius angives saaledes i tommer, dens maksimumsstørrelse i millimeter. Hvorfor give to arter navnet saxicava arctica? Det bringer blot konfusion. Lemarcks arctica maa vige for Linnés, da det er det ældste. Vil man henføre Lamarcks art til slegten saxicava, maa den gives et andet navn, norvegica. Tegningerne lader adskilligt tilbage at ønske. Ligeledes er det uheldigt, at forfatteren ikke har udført dem i nogen bestemt maalestok. Størrelsen af modiolaria discors angives til 13—41 mm., den af m. nigra til 35—57 mm. Man skulde derfor vente at tegningen af sidstnævnte art var større, eller i det mindste lige saa stor som den af m. discors. Det er dog omvendt, den er mindre end halvt saa stor.

*J. G*

## Mindre meddelelser.

**Det menneskelige aandedræt under ophold i smaa rum.** At luften i store beboelsesrum holder sig længere god, d. v. s. surstofrig, end i smaa, det ved vistnok saa omtrent ethvert menneske, omendskjønt svært mange, merkelig nok netop saadanne, som ifølge sin beskjæftigelse færdes meget i det frie, er paafaldende ligegyldige paa dette punkt, ja til og med først føler sig rigtig vel i forbrugt stueluft. Disse folk bør lægge merke til følgende. Og de, som sværmer for frie, lyse, luftige store rum, kan heraf se, at de har i høi grad ret, og at de hylder en „luksus“, som særlig i hoteller, pensionater og andre logier i byerne er temmelig kostbar, kostbarere end det er ønskeligt af hensyn til den menneskelige sundhed.

I fysiologien gjaldt indtil nylig den sætning, at mennesket med hvert aandedrag udaandede et uforanderlig ligestort rumfang kulsyre, ligegyldig i hvilket forhold surstof og udaandet kulsyre fandtes i den indaandede luft. Nu har imidlertid H. Wolpert ved forsøg fastslaaet, at denne anskuelse aldeles ikke stemmer med kjendsgjerningerne. Ved tidligere forsøg har betingelserne været feilagtige, og derved er man ledet til en feilagtig slutning. Ren kulsyre forholder sig nemlig ganske anderledes, end den i den udaandede luft indeholdte kulsyre. Den første har ingensomhelst indflydelse paa kulsyreudskillelsen i lungerne, den sidste derimod en meget stor indflydelse, mens paa den anden side surstoffets mængde i den indaandede luft er uden indflydelse paa mængden af udskilt kulsyre, tydeligvis fordi der ved hvert aandedrag optages samme bestemte mængde, ligemeget om luften

indeholder meget eller lidet surstof. Kort sagt, mennesket udskiller i forbrugt luft mindre kulsyre end i frisk luft, og formindskelsen i kulsyreudskillelsen tiltager i samme grad, som luften blir rigere paa udaandet kulsyre. Betingelserne for en tilstrækkelig udskillelse af forbrændingsprodukterne fra legemet blir altsaa stadig slettere og slettere ved ophold i forbrugt luft.

Det er interessant at se, hvorledes en petroleumslampe viser os denne luftens bedærvelse i smaa rum. Wolpert er ved sine undersøgelser paa dette punkt kommet til følgende resultat. I smaa rum bevirker den ved forbrænding og aandedrættet fremkaldte luftødelæggelse, at en petroleumslampe efterhaanden taber 50 pct., ja mere af sin lyskraft. Vistnok er dette ikke saa meget en følge af kulsyreophobningen — ved udaanding og forbrænding —, som af surstofformindskelsen — ved indaanding og forbrænding — og muligens ogsaa ophobning af andre slags oxydationsprodukter. Men det er værd at merke, at nøiagtig som den kulsyre, der skyldes forbrændingsprocesserne i det menneskelige legeme, virker ogsaa den kulsyre, der dannes ved petroleumsforbrændingen, paa menneskets aandedræt, specielt paa kulsyreudskillelsen. Begge forbrændingsprocesser — i organismen og i petroleumslampen — kumulerer altsaa sin virkning paa den maade, at intensiteten af forbrændingen, lyskraften og udaandingen, stadig formindskes.

Dette er i virkeligheden sørgeligt at skue for alle, som er nødt til at sove eller arbeide ved lampelys til langt paa nat i smaa, daarlig luftede, eller slet ventilerede rum.

Man maa huske paa, at med vanskeliggjørelse af aandedrættet, altsaa en utilstrækkelig bortbringelse af forbrændingsprodukterne fra vort legeme, indtræder ogsaa meget hurtigere træthed. Det ved jo vel igrunden alle, at enhver træthed virker lammende paa ydelsesevnen ogsaa hos organer, der ikke direkte anstrenges. Der findes en hel hoben af omhyggelige arbeider over dette punkt. Vi skal tilslut kun fremhæve to nyere arbeider af Miesemer og Weygandt. Miesemer gjorde forsøgspersonen dels legemlig træt, t. eks. ved en marsch paa en time, dels aandelig træt, t. eks. ved en times addition. Begge slags træthed havde stor virkning paa opfatningsevnen, ligeledes, især aandelig træthed, paa iagttagelsesevnen. Af Weygandts resultater er det særlig interessant at se, at efter udmattelse ved sult hos forsøgsindividerne blev evnen til at lære udenad tydelig og stadig mindre, og samtidig tiltog uopmerksomhed og pirrelighed. Endnu sterkere viste virkningen sig paa den begrebsmæssige sammenhæng mellem forestillingerne, naar man ingenting havde spist eller drukket.

Af alt dette fremgaar det med en forfærdelig tydelighed, at de arbeidende klasser, særlig i de store byer, lever under saa ugunstige hygieniske arbeidsbetingelser som muligt. For fabrikproletariatet er der nutildags vistnok sørget bedst, siden sundhedspolitiet har taget sig energisk for at faa fabrikerne og andre storbedrifters arbeidsrum til at fyldestgjøre hygienens krav. Men i en ganske særegen grad uheldig stillede er de, som fortjener sit brød ved aandeligt arbeide.

Aandeligt arbeide betales jo nuomstunder lige daarligt som ganske almindeligt legemligt arbeide. Hvad der blir resultatet heraf for det dannede proletariat, naar hensyn tages til storbyernes uheldige arbeids- og boligforhold, behøves ikke nærmere at paapeges. Hvad her er sagt, er nok for den, som vil se, og for dem, som er kaldt til at gribe hjælpende, eller rettere sagt reddende ind. Thi her, paa dette punkt, maa der gribes ind. Antialkoholfanatismen kan nok være istand til at fjerne et symptom. Men ondets rod: de livshemmende eksistensebetingelser, rækker den ikke. ÷.

**En rokkesten.** Rokkestene er store stenblokke, der ligger balancerende saaledes paa sit underlag, at en person ved at skubbe dertil kan faa dem i en rokkende bevægelse. Nogle er tilblevne paa stedet,

idet de er rester af større klippemasser, hvoraf mesteparten er smulret op og som støv og sand i tidens løb ført bort med vinden. Til denne slags hører en ofte afbildet rokkesten fra Tandil nær Buenos Aires; den skal være omtrent 10 m. høi og 13 m. lang.

De hos os forekommende rokkestene er derimod vandreblokke, transporterede af isbræer til det sted, hvor de nu findes. I „Kjerulf: Stenriget“, 3die udg., 1878 s. 269, findes afbildning af en rokkesten fra Soggendalen, Egersund. „En balancerende klippe“ fra Øvre Guldalen omtales i Norges geologiske undersøgelses aarbog for 1901 s. 77.

Den her afbildede rokkesten træffer man paa fjeldovergangen fra Aursjøhytten i Lesje nordover til Lilledalen (Sundalens prestegjæld). Stenens egenskab som rokkesten skal være opdaget først i den senere tid; den bestaar som underlaget af gneis. Manden faar den først til at røre lidt paa sig og saa til at bevæge sig mere og mere, idet han skyver til den, hver gang den bevæger sig fra ham.

*Hans Reusch.*

**Franske udgravninger i Persien.** I Louvre-museet i Paris aabnes med det første en ny sal, hvor udbyttet af Morganekspeditionens persiske udgravninger blir udstillet. Morgan havde efter omhyggelige forundersøgelser af de enkelte steder valgt at lade udgrave Susa, den urgamle hovedstad i riget Elam, en gang midtpunktet for en af den gamle verdens mægtigste og hidtil mindst kjendte kulturer. Den vældige „Tell“ ved Susa, som hæver sig omtrent 35 m. over sletten omkring, bestaar helt og holdent af gamle ruiner, hvori man kan adskille to afleiringer af forskjellig dybde, ovenpaa hverandre. Morgans nye udgravninger fører os tilbage til civilisationens tidligste tider, den gang, da skriftens opfindelse, metallets første bearbeidelse og de ældste tilløb til kunst langsomt udvikledes. Videre viser udgravningerne spor af et ikke-semitisk, allerede civiliseret folk og lader os tillige følge den semitisk-chaldæiske dannelses gradvise indtrængen og voksende indflydelse. Blandt de talrige værdifulde mindesmerker kan særlig nævnes en med et løvehoved smykket tavle med indskrift, og som mindst gaar tilbage til det 4de aartusinde f. K. Paa en obelisk findes en historisk indskrift, som er dateret til omkring aaret 3800 f. Kr. Kong Naram Sins gravsten (henimod 3750 f. Kr.) fremstiller herskeren, idet han forfølger fienden mod bjergene, fulgt af sine ni store vasaller og underkonger. En broncestatue af dronningen Napir-Asu, som stammer fra det 14de aarh. f. Kr., viser en forbausende kunstnerisk modenhed i udførelsen og en næsten moderne ynde i holdning og dragt. Videre nævnes roligt hvilende, mægtige løver af glasseret terracotta, som en gang smykkede Susas tempel. Der fandtes ogsaa pragtfulde smykker og kobberkar med dyrebilleder i drevet relief. Endelig har Morgan ogsaa gjort vigtige geologiske opdagelser, ligesom der ved hans udgravninger falder nyt lys over denne tidlige tids dyreverden. (Efter „Prähistorische Blätter“).

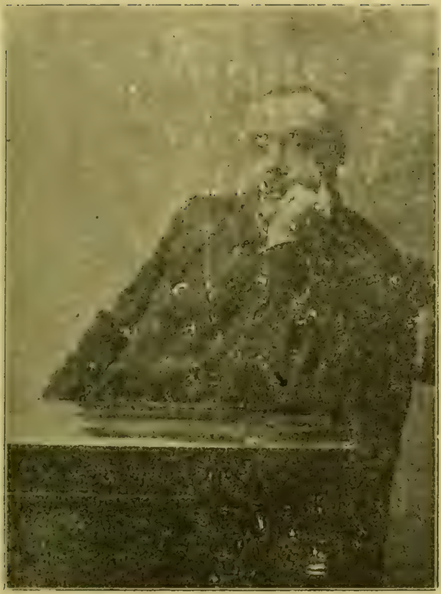
## Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

**November 1905.**

| Stationer | Temperatur | | | | | | Nedbør | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Middel | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
| | 0 C. | 0 C. | 0 C. | | 0 C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø..... | 0.1 | — 0.5 | 7 | 8 | — 11 | 17 | 96 | — 31 | — 24 | 19 | 21 |
| Trondhjem | 0.5 | + 0.1 | 10 | 23 | — 14 | 17 | 18 | — 85 | — 83 | 4 | 28 |
| Bergen ... | 4.0 | + 0.4 | 12 | 6 | — 7 | 16 | 182 | — 26 | — 13 | 51 | 22 |
| Oxø...... | 3.9 | — 0.1 | 9 | 7 | — 5 | 18 | 75 | — 41 | — 35 | 16 | 26 |
| Dalen .... | — 1.1 | — 0.1 | 8 | 22 | — 12 | 16 | 75 | — 8 | — 10 | 20 | 5 |
| Kristiania. | 0.0 | — 0.1 | 9 | 7 | — 12 | 20 | 38 | — 14 | — 27 | 13 | 1 |
| Hamar ... | — 2.2 | — 0.1 | 7 | 7 | — 13 | 17 | 29 | — 15 | — 34 | 11 | 16 |
| Dovre .... | — 4.4 | + 0.6 | 4 | 8 | — 23 | 16 | 9 | — 15 | — 63 | 4 | 27 |

**Rettelser.** I afhandlingen „De skjønne, hvide perler“ (i novbr. og decbr. 1905) er der indløbet følgende trykfeil, som bedes rettede ved læsningen: Side 329: „Frederik III“, læs: „Kristian IV“. Side 330: „Laganelv“, læs: „Lag-Elv“, „Hs. kgl. hoihed“, læs: „Hds. kgl. høihed“. Side 354: „Sestert“, læs: „sesterts“.



Hos alle Boghandlere faaes:

## O. W. Fasting

| | |
|---|---|
| Fra Fjeld til Fjære | 2.50 |
| Lyng | 2.50 |
| Drivtømmer | 2.50 |
| Paa gale Veie | 0.50 |
| Grug | 0.50 |
| Perler | 2.00 |
| Solstrand | 0.75 |

Udkommet er:

Marie Bull, f. Midling:

# Minder

## fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

Faaes hos alle Boghandlere.

**John Griegs Forlag, Bergen.**

# „NATUREN"

begynder med januar 1906 sin 30te aargang (3die række, 10de aargang), paa hvilken vi herved indbyder til subskription.

Tidsskriftets almennyttige formaal har faaet den anerkjendelse af regjering og storthing, som ligger i, at der er blevet bevilget det et tilskud af statskassen stort 1 000 kr. paa betingelse af, at indtil 400 eksemplarer kan abonneres af statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger til det halve af den sædvanlige abonnementspris (kr. 2.50 istedetfor kr. 5.00).

Ved denne understøttelse fra det offentliges side er vi bleven sat istand til at knytte **talrige medarbeidere** til tidsskriftet og saaledes sikre det **sagkyndige artikler fra naturvidenskabens forskjelligste omraader og et stadig vekslende indhold.**

Fra redaktionens side vil der blive lagt vegt paa, at artiklernes form bliver mest mulig almenfattelig, **saa der til deres fulde forstaaelse ikke kræves særlige naturvidenskabelige forkundskaber.**

Foruden større artikler vil vi meddele **referater af norsk naturvidenskabelig litteratur** og gjøre rede for **alle vigtigere fremskridt paa naturvidenskabens forskjellige omraader.** Hver maaned vil vi endelig meddele en **meteorologisk oversigtstabel** for otte norske stationer — deres nedbør og temperatur sammenlignet med det normale.

---

**„Naturen"** udkommer med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) hver maaned og koster 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

**„Naturen"** faaes hurtigst og regelmæssigst ved bestilling **gjennem postvæsenet** eller i ubetalt brev merket „avissag" til **„Naturens ekspedition", Bergen,** men kan ogsaa bestilles gjennem boghandelen.

**Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger** har i henhold til stortingets bevilgning ret til at erholde tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 porto indbefattet), og kan indsende bestilling enten gjennem kirkedepartementet eller direkte til **„Naturens redaktion",** Bergen.

---

Aargangene af 1ste række (1ste—10de aarg.) sælges for 1 kr. pr. bind; flere er dog udsolgte.

**Aargangene af 2den række (11te—20de aargang) sælges for kr. 2.50 pr. bind.**

# NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Udg.: Bergens museum – Red.: dr. J. Brunchorst

Nr. 2 30te aargang - 1906 Februar

## JNDHOLD

*G. Guldberg:* Lidt om pygméerne, særlig de[illegible] i Kongoskogen . . . . . . 33
*Adolf Dal:* Planternes opfattelse af lyset (med 6 fig.) 38
*C. Thesing:* Autotomi eller frivillig lemlæstelse hos dyr (med 1 fig.) . . . . . . 48
*Hans Reusch:* Et par ord om ørkenflader . . . . . . . 55
*A. Sokolowsky:* Hvorledes udenlandske dyr akklimatiseres . . . . . . 57
*C. F. K.:* Jordskjælvene og den moderne jordskjælvsforskning . . . . . . 60
*Mindre meddelelser.* *C. F. K.:* International geologkongres i Sverige i aaret 1909. — *T. Bj.:* En dristig kjødmeise. — *O. J. L.-P.:* Vandbiller og klokkedyr. — *O. J. L.-P.:* Voksproducerende plantelus. — Observatoriet paa Monte Rosa . . . 61

---

**Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.**

---

Kommissionærer:

**John Grieg,** Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

**Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan ftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.**

# „NATUREN"

begynder med januar 1906 sin 30te aargang (3die række, 10de aargang), paa hvilken vi herved indbyder til subskription.

Tidsskriftets almennyttige formaal har faaet den anerkjendelse af regjering og storthing, som ligger i, at der er blevet bevilget det et tilskud af statskassen stort 1 000 kr. paa betingelse af, at indtil 400 eksemplarer kan abonneres af statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger til det halve af den sædvanlige abonnementspris (kr. 2.50 istedetfor kr. 5.00).

Ved denne understøttelse fra det offentliges side er vi bleven sat istand til at knytte **talrige medarbeidere** til tidsskriftet og saaledes sikre det **sagkyndige artikler fra naturvidenskabens forskjelligste omraader og et stadig vekslende indhold.**

Fra redaktionens side vil der blive lagt vegt paa, at artiklernes form bliver mest mulig almenfattelig, **saa der til deres fulde forstaaelse ikke kræves særlige naturvidenskabelige forkundskaber.**

Foruden større artikler vil vi meddele **referater af norsk naturvidenskabelig litteratur** og gjøre rede for **alle vigtigere fremskridt paa naturvidenskabens forskjellige omraader.** Hver maaned vil vi endelig meddele en **meteorologisk oversigtstabel** for otte norske stationer — deres nedbør og temperatur sammenlignet med det normale.

---

**„Naturen"** udkommer med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) hver maaned og koster 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

**„Naturen"** faaes hurtigst og regelmæssigst ved bestilling **gjennem postvæsenet** eller i ubetalt brev merket „avissag" til **„Naturens ekspedition", Bergen,** men kan ogsaa bestilles gjennem boghandelen.

**Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger** har i henhold til stortingets bevilgning ret til at erholde tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 porto indbefattet), og kan indsende bestilling enten gjennem kirkedepartementet eller direkte til **„Naturens redaktion"**, Bergen.

---

Aargangene af 1ste række (1ste—10de aarg.) sælges for 1 kr. pr. bind; flere er dog udsolgte.

**Aargangene af 2den række (11te—20de aargang) sælges for kr. 2.50 pr. bind.**

# Lidt om pygméerne, særlig de i Kongoskogen.

Foredrag i vidensk. selsk.s math.-naturvid. klassemøde den 29de september 1905
af **G. Guldberg.**

Skjønt gammel som menneskeslegtens historie er dog vor kundskab om dvergfolkene yderst fragmentarisk. Ja, det er egentlig først, efterat Afrikas indre regioner er bleven aabnet for den europæiske — om jeg saa tør sige — nivellerende invasion, at man i videnskabens aarbøger har indregistreret de „menneskelige dvergfolk“ som særegne typiske menneskeracer, forskjellig fra de mere storvokste racer.[1]) De har maaske tabt noget af den eventyrlige nimbus, der gjorde dem saa tiltrækkende, men der hænger fremdeles saa meget — man kan næsten sige — mystisk og underligt ved dem, at ethvert kundskabsbidrag om disse tør paaregne en vis interesse.

Fremragende forskere har ment, at disse smaavokste folk, hvis fuldvoksne størrelse omtrent svarer til vore 12 à 13 aars børn, har forekommet i alle de 4 store verdensdele. I vor tid har man ved videnskabelige undersøgelser paavist flere dvergracer, som findes spredt mellem de mere storvokste racer i den gamle verden. Disse dvergracers forhold indbyrdes og deres forhold til andre racer i antropologisk henseende er dog bleven forskjellig bedømt. Enkelte antropologer har anseet dem i slegtskabshenseende som sammenhørende og derfor villet se i dem repræsentanter for menneskehedens urfolk (K o l l m a n n); andre har — og som det synes med god grund — anseet de smaavokste menneskeracer som mere lokale raceeiendommeligheder. Menneskelige pygméer findes jo paa de forskjelligste steder af jorden. I de polare egne adskiller saaledes de ikke meget store eskimoere, med sin mørkladne hud, runde ansigt og langskaller (dolichocephali), sig fra den egte smaavokste lappebefolkning, der er lyse i

[1]) Se „Naturen“ for 1891 pag. 161—173 og 193—203.

hudfarve og kortskallet (brachycephale). Blandt den dravidiske eller melano-indiske race skiller man to underracer, nemlig en med „smal fintformet næse“ og langt ansigt, hvortil forskjellige indiske folkeslag regnes, og en „brednæset“ korthodet race, hvortil de egentlige dravider hører; til disse regnes de smaa Weddas, som er relativt meget lavtstaaende. Men naar historikere og geografer har berettet om „dvergfolk“, har man i regelen ment de fra den ægyptiske og græske historie bekjendte dvergfolk, hvis efterkommere man den dag idag finder spredt mellem den storvokste negerbefolkning i Afrika og Sydasien med sine talrige øgrupper.

Ifølge Deniker maa buskmændene i Sydafrika opstilles som en egen race, mens de, blandet med Bantunegerne, optræder som hottentotter. Sideordnet med disse opstilles den negroide dvergrace, negrito, der igjen deles i „negriller“, som er udbredt i Afrika, og de smaa „negrito“-folk i Sydasien. Mens buskmændene har gul hudfarve, steatopygi (ɔ: sterk fedtdannelse paa nates, der blir sterkt fremstaaende) og dolichocephali (ɔ: langskaller), har negritoracerne mørk, brun eller brunrød hud, er subdolichocephale eller subbrachycephale (ɔ: nærmer sig mere kortskallerne); begge racer besidder kruset uldhaar paa hodet, bred næse og er meget smaa af vekst. Sideordnet med disse staar de storvokste egte negere, der deles i 2 underracer, nemlig „Sudan- og Guinea-negerne“ med fremstaaende kjæver, prognatisme og „Bantu-negerne“ i sub-ækvatorialegnene og i Sydafrika. En 4de sideordnet sort og storvokset menneskerace, med noget mindre kruset haar, har man i melanesierne eller de „asiatiske negere“, hvortil papuerne paa Ny-Guinea hører, og de sorte folkeslag blandt befolkningen paa de indo-australiske arkipel. Som man af ovenstaaende vil se, optræder de smaavokste menneskeracer under meget forskjellig form og uden nogen saadanne somatiske ligheder, at man for tiden kan henføre dem til et fælles udspring. Og naar man taler om menneskets dvergracer eller pygméer, menes dermed saadanne racer, hvis mandlige individer har en gjennemsnitshøide under 1.50 m. (E. Schmidt, Martin). Efter denne opfatning kan neppe andre henregnes som egte pygméer, end de centralafrikanske dvergfolk eller „negriller“, buskmændracen, aëtadvergene paa Filipinerne, Andamaniterne og semangfolkene paa den malayiske halvø. Ogsaa de glathaarede lapper i Skandinavien og Rusland er pygméer. Derimod blir de uldhaarede weddafolk og senoi paa den malayiske halvø samt toala

paa Celebes ikke rene pygméer, da middelshøiden er over grænsen (1.50 m.); det samme blir tildels tilfælde med hottentotterne. Det er overflødigt at bemerke, at man inden enhver race og inden ethvert folkeslag finder smaavokste individer, ja endog smaavokste familier, som nærmer sig pygméernes høide, ligesom vi helt ser bort fra saadanne, der i daglig tale kaldes „dverg“, hvor veksten er stanset i en tidlig alder, hvilket beror paa en patologisk hemning eller hindring i den naturlige udvikling af legemets længdevekst.

Fra antropologisk side kan man heller ikke slaa nutidens pygméer sammen til e n race, men derimod opstille dem som forskjellige racer, da de viser saa mange somatiske (ɔ: legemlige) differencer indbyrdes.

De centralafrikanske dvergfolk eller negriller er udbredt i en bred sone, der strækker sig fra 3 breddegrader nordenfor og søndenfor ækvator, tvers over Afrikas fastland, fra Uganda til Gabon. Under navn af Akka eller Tiki-Tiki forekommer de ved det øverste af Nilen og i Niam-Niam negernes land; Afifi kaldes dvergstammerne i Momfu negernes egne, Uambutti ved Ituriflodens gebet, Watwa- eller Ba-Tua-stammerne bor søndenfor Kongoflodens store bue, og saadan videre kan en mængde forskjellige navne opregnes. Men ogsaa udenfor disse strøg er pygméer paatruffet, saaledes ved den 7de n. breddegrad.

Disse dvergfolk lever nu midt imellem de omkringboende negerstammer, dels enkeltvis og da ofte som slaver, dels i grupper (indtil 800 individer), og da særdeles godt skjult i skovenes tætteste krat. De nulevende forskjellige pygméstammer og racer i Afrika er utvilsomt ætlinge af en urgammel folketype. Deniker antager, at der i forhistorisk tid var udbredt væsentlig 3 racer i dette fastland, nemlig i nord de storvokste sorte negere, i de centrale dele de mere brunfarvede dvergnegere, mens i syden de smaa skiddengule buskmænd med steatopygi færdedes omkring. Dertil kom i en ubestemt fjern tid indvandrende et kamitisk folkefærd af asiatisk eller europæisk oprindelse, som gjennem blandinger sandsynligvis leverede en væsentlig kontingent til opstaaen af de gamle ægyptere, hvori flere etniske elementerne er indgaaet. De neolitiske fund i Ægypten har styrket antagelsen af et indvandret asiatisk folkeelement, der synes at have beholdt sin mere oprindelige karakter hos berberne. Disse har da efterhaanden drevet negerne mod syd. Efter kamiterne fulgte en ny indvandringsbølge til Afrika, nemlig af de sydlige semitiske folk fra

den anden side af det Røde hav og fra Ægyptens yngre stenaldertid antages, at en langsom, men sikker modifikation af Nordafrikas folkeslag begyndte. Uden at gaa nærmere ind paa disse, forøvrigt interessante forholde, skal vi blot minde om, at der paa de ægyptiske mindesmerker er omtalt dvergfolk, som dengang kjendtes. Enkelte kraniefund fra hin fjerne tid styrker dette. Det er jo langt senere, at dvergfolk nævnes af de græske skribenter. Navnet pygmé blev først brugt af Homer, der sandsynligvis først omtaler deres kamp med „traner" — maaske man derved tør mene strudse?

I sin mere oprindelige form synes pygméerne endnu at optræde i den store Kongoskov i Central-Afrika, og man har da ogsaa derfra samlet interessante iagttagelser over dem fra den nyere tid. Sir Harry Johnston meddeler herom flere merkelige træk, som er værd at omtales.

I mere end en henseende tør man tilskrive det uhyre kontinentale skovareal en stor indflydelse paa de høiere skabningers, saavelsom paa menneskets naturhistoriske udvikling. Thi ikke alene vil en saadan tusinder af kvadratmile store skov maatte stanse vandringer og udbredelse af dyr og mennesker, men den vil ogsaa kunne afgive et husly og værn for saadanne forsvarsløse skabninger, der vilde være viet til undergang, naar de paa slettelandene udsattes for rovlystne angreb. Man fandt saaledes i denne skov den merkelige okapi, som repræsentant for en udød, forhistorisk pattedyr-type, ligesom masser af de store godmodige pattedyr og antropoide aber i Kongoskogenes dunkelhed i mangfoldige aartusinder har fundet sin tilflugt.

Ifølge forskjellige forskeres undersøgelser kan disse centralafrikanske dverge deles i to typer, den ene med rødlig eller gulagtig brun hudfarve og med en rødlig nuance i hodehaaret, mens den anden har en mørkere hudfarve, skidden, brunagtig og med rødagtig nuance i haarene baade paa krop og hode. Disse har sandsynligvis blandet sig med de rent sorte negere, hvorved er fremkommen en mørkere farvet dvergform, der sees sammen med de ovenfor nævnte; de kan endog forekomme inden samme familie. Legemshøiden er varierende, men under 1.50 m. og kan gaa ned til omkring 1.20 m. Næsen er bred, overlæben lang, dog ikke saa fremhvælvet som hos negeren. Hagen er noget tilbagevigende og halsen er kort. Læggen er kort i forhold til legemet, fodderne brede og med stortaaen pegende indover, naar de staar opreist. Mange dværge har haar i ansigtet og der skal være iagttaget enkelte med langt skjæg.

De fandtes aldeles nøgne i urskogene i regelen, men naar de træder i berørelse med den omboende negerbefolkning, pleier de at omvikle sig med lidt barkklæder for anstændighedens skyld. I skogene er dvergene overmaade sky. Det er kun gjennem de negere, der staar i et venskabeligt og fortroligt forhold til dem, at reisende kan faa anledning til at se deres liv og forhold. De dyrker ikke jorden og holder ingen husdyr, men lever af jagten og streifer overalt igjennem urskogens krat, hvor de overalt synes at være hjemme. Deres hytter er 4 fod høie og 4 fod i diameter, og er bygget af vidjer og grene, som staar fast i jorden med begge ender i en halvcirkel. Over dette stelverk lægges løv, som dækker det hele, og gjennem en liden aabning paa siden kan da dvergen krybe ind for at lægge sig paa sin løvseng. Mand og kone har en hytte sammen, mens børnene, naar de har holdt op at die, blir puttet ind i sin egen lille hytte, der forøvrigt kan være besynderlig liden.

Man har ikke opdaget noget eget pygmésprog; thi de taler med mere og mindre færdighed de omboende storvokste negeres dialekt.

Som tidligere nævnt dyrker ikke Kongoskogens pygméer jorden, men lever hovedsagelig af kjød af pattedyr, fugle og krebsdyr, af hvide myrer og af insektlarver. Ikke destomindre er de meget begjærlige efter bananer, og for at tilfredsstille sin attraa efter denne søde frugt, lister de sig om natten hen til sine storvokste sorte naboers plantninger og røver frugterne her. Hvis nu røveriet blir godt optaget, eller hvis man som tribut lægger ud modne bananer paa visse for pygméerne bekvemme steder, kommer disse ganske stille i mørket eller i daggryet og henter dem; den lille mand vil vise sin taknemmelighed og efterlader sig lidt kjød, eller han renser plantningen for ugræs, sætter op fælder, eller han har jaget bort aberne og bavianerne eller elefanterne, mens hans ven og vert sover. Dog hænder det ogsaa, at dvergene lokker smaa børn med sig og optager dem i sin stamme, ligesom børn eller mænd og kvinder hos de omboende folk undertiden ligesom bliver haug- eller bergtagen, akkurat som i vore eventyr om underjordiske trold.

Paa den anden side har man ogsaa beretninger om, at en negermoder vaagner om morgenen og ser sit sorte trivelige og smilende barn forsvundet, men istedet ligger der en svagelig, gulagtig, rynket og styg pygméunge paa negerbarnets leie, — dette ligner jo aldeles vore historier om byttinger. Og mr. J o h n s t o n tilføier: „naar man

har bemerket disse dvergmenneskers lystige manerer, deres lille sang og smaa danse, den naragtige overdrevne pynt, den ondskabsfulde hævn, men hurtige taknemlighed og snarlige tilbagevendende venlighed, saa kan man ikke andet end blive slaaet af den merkværdige karakterlighed med de i vore barneeventyr omtalte alfer og underjordiske."

Disse træk af nutidens centralafrikanske pygmébefolkning bringer os uvilkaarlig til at tænke paa, hvad der kan ligge til grund for vore folkeeventyr, om der ikke deri skjuler sig „en virkelig sandhed, der af folkedigtningen er bleven tilblandet med fantasiens slagtilsætninger."[1]) Mange fund fra senere tid tyder jo paa, at smaavokste folkeracer har været udbredt over de sydligere del af Europa og i Middelhavslandene i tidligere tider.

Ja, der paastaaes, at der endnu findes levninger af slige dvergfolk igjen.

Der kan desuden være grund til at antage, at smaavokste racevarieteter har forekommet paa forskjellige steder af jorden, parallelt med de storvokste folk, og de forskjellige germaniske folkestammer har sandsynligvis ogsaa i tidligere tider kommet i berørelse med smaavokste folkestammer, som underkuet af større indvandrende folk og trykket af omstændighederne har maattet føre en mere skjult tilværelse i lighed med nutidens pygméer i Afrika. Et lignende forhold kan have udviklet sig i hine tider, som vi ovenfor har hørt om og en sandhedskjerne er dermed givet til de gamle sagns oprindelse. Fra andre forskningsfelter ved vi, at indflydelser har gjort sig gjældende fra saavel Sydeuropa som Østerlandene paa de nordiske folkeslags kultur. Jeg mener, at man i pygméernes forhold til negerfolkene som ovenanført har en parallel til forklaring af, hvorledes de germanske sagn om dvergfolk og underjordiske etc. kan have opstaaet paa grundlag af virkelige begivenheder.

## Planternes opfattelse af lyset.

Af **Adolf Dal.**

Lys er en nødvendighed for de almindelige blomsterplanter. Uden lys kan de ikke trives, og sættes de i daarligere lysforhold, end de er

[1]) G. Guldberg: Pygméer i Europa. Nyt Tidsskrift. Ny Række, 1895, pag. 541.

vante til i sine naturlige omgivelser, saa trives de daarligere. En plantes hele voksemaade, den maade, hvorpaa grenene er ordnede paa hovedstammen og bladene paa grenene, alt er indrettet paa at skaffe planten den nødvendige lysmængde, det vil under vore breddegrader i almindelighed sige den størst mulige mængde. Denne lysmængde maa først og fremst komme bladene tilgode; thi det er i dem, at planternes vigtigste stofoptagelse foregaar, den nemlig at optage kulsyre af luften og gjøre dens kulstof til en del, og det den væsentligste del, af planternes legeme. Men denne proces, assimilation som man har kaldt den, foregaar kun under lysets indvirkning, og det er derfor nødvendigt, at dette er tilstede i tilstrækkelig mængde, helst saa meget som muligt. Dog kan ogsaa en altfor stor lysstyrke være skadelig, men dette er dog kun de sjeldneste tilfælde.

Denne plantens trang til saa meget lys som muligt giver sig som nævnt tilkjende i grenenes og bladenes stilling. Især er det interessant at iagttage, hvorledes de sidste stadig søger at indtage en saadan stilling i forhold til lyset, at saa meget lys som muligt kommer paa bladens overside. Denne overside er derfor stedse udbredt saaledes, at den kommer til at være nogenlunde lodret paa retningen af det sterkeste lys. W i e s n e r var den første, som nøiere fremholdt dette, og han kaldte den stilling, som bladene saaledes søger at indtage i forhold til lysretningen, for deres faste eller „fikse lysstilling". Denne stilling er altsaa saadan, at bladet vender sin overside lodret mod den retning, hvorfra det meste lys kommer. Et blad vil derfor søge at være horizontalt udbredt eller hængende noget udad og nedad, om det har en skyggende krone over sig.

Enkelte fritstaaende planters blade bøier endog sine stilke saaledes, at de følger solens gang over himmelen, men de fleste har ikke den evne; de nøies med at indtage en saadan stilling, at de kan nyttiggjøre sig det meste lys paa den plads de engang har faaet.

Det har været længe og almindelig bekjendt, at planter, som kommer under andre lysforhold, end dem, som de lever under ude i naturen — naar de f. eks. sættes ind i et værelse, bøier sine blade, saa at overfladen kommer til at vende mod vinduet — mod lyset. Det er under saadanne omstændigheder stilken, som vrider og bøier sig, og mange planter har knuder eller fortykkelser der, hvor bladstilken begynder, eller der, hvor bladpladen begynder, som er som et slags led, hvori bevægelsen foregaar. Selv afskaarne blades stilker

kan udføre en saadan bevægelse for at dreie bladpladen mod lyset. Man siger om saadanne blade, at de er heliotropiske (lysvendende). Om dette og om andre bevægelser af planterne kan henvises f. eks. til Brunchorst: Udvikling, liv og formering i planteriget.

Det er klart, at bladene har en evne til at fornemme lysretningen, og at stilken og delvis ogsaa bladpladen formaar at indstille sig efter den paavirkning, som lyset saaledes giver.

Der har været delte meninger om, hvorvidt det er bladpladen eller bladstilken, som fornemmer lysets retning, og forskjellige forskere har gjort forsøg for at komme til klarhed over det, deriblandt Charles Darwin. Saadanne forsøg udfører man ved at stille planterne eller deres blade ind i en mørk kasse, hvor den ene væg er en glasrude, som lyset kan komme ind gjennem. Naar planterne saa stilles slig, at bladpladerne danner en spids vinkel med de indfaldende lysstraaler, saa vil de bøie sig saaledes, at de kommer lodret paa dem. Man kan nu dække enten bladpladen eller bladstilken fuldstændig til med tyndt, sort papir eller med tinfolie og iagttage, om der saa bliver nogen bevægelse i bladene.

Prof. Håberlandt i Graz har gjort de sidste og maaske mest omfattende forsøg i denne retning og har fundet, at planterne i saa maade forholder sig forskjelligt. Hos nogle er det bladstilken, som opfatter lysretningen og saa bevirker dreiningen af bladet; hos andre er det bladpladen, som opfatter lysretningen og saa „foranlediger“ bladstilkens dreining; hos atter andre bevirker stilken den første, omtrentlige indstilling, bladpladen den nøiagtige indstilling lodret paa lysretningen.

Men om man saaledes har faaet rede paa, at planterne formaar at rette sine blade efter lyset, og man derunder har faaet kjendskab til, hvilke dele af bladet, det er, som opfatter lysretningen, saa staar det endnu tilbage at udforske, hvorledes denne opfatning eller fornemmelse foregaar. Naar det er tilfældet, saaledes som f. eks. en art af begonia, vel kjendte „bladplanter“, at det er bladpladen og kun den, som opfatter lysretningen, mens det er bladstilken, som krummer sig saaledes, at bladpladen vender sig mod lyset, saa er det klart, at der maa ske en slags fornemmelse af lyset eller af dets retning i bladpladen, som saa maa udbrede eller forplante sig til stilken, og bevirke dens krumning eller dreining.

Det vakte i sin tid en betydelig opsigt, da Charles Darwin

i 1880 meddelte, at spidsen af græsspirers blade var særdeles ømfindtlige for lyspaavirkninger og meget let bøiede sig mod lyset. Man mente, at man hos dem skulde finde særlige indretninger til at fornemme lyset med, altsaa et slags sanseorganer. Noget som helst, der kunde tydes som saadant, kunde man imidlertid ikke finde.

Som vi har fremhævet, maa imidlertid evnen til at fornemme lysets retning være tilstede, og den bekjendte tyske botaniker Sachs mente, at planterne opfattede den direkte, at altsaa lysretningen paa en mere eller mindre mystisk maade direkte skulde paavirke bladene, saa at de stillede sig lodret paa dets retning. Det vil let forstaaes, at dette igrunden ikke er nogen forklaring, men at det kun er en omskrivning af fænomenet i dunkle og ubestemte udtryk. Hans opfatning har da heller ikke faaet nogen synderlig tilslutning Ved en „forklaring" af et fænomen vil vi jo helst forstaa dets henførelse til forskjellige paatagelige aarsager. Vi vil undersøge, om der er noget i bladets bygning, som gjør det skikket til at fornemme lysretningen, noget som altsaa kan virke som et slags, om end primitivt sanseorgan. Kan vi paavise noget saadant, maaske ogsaa eksperimentelt vise dets virkning, saa er der god grund til at antage, at det er disse indretninger, som er de ledende for planternes bevægelser.

Først maa vi imidlertid kaste et kort blik paa den indre bygning af et blad, eller nærmere bestemt den del, som vi kalder bladkjødet, til forskjel fra bladribberne.

Bladkjødet bestaar af bløde, korte celler, som er ordnede i flere lag. Paa oversiden er der et lag med flade, klare, gjennemsigtige celler, der tilsammen danner, hvad vi kalder, overhuden. De ligger i et enkelt lag, indeholder ikke bladgrønt, og er derfor gjennemsigtige, men er fyldte med saakaldt cellesaft, som mest bestaar af vand. Omkring indsiden af disse overhudceller ligger der et tyndt lag med protoplasma.

Under overhuden kommer en rad med tætstaaende celler, fulde af bladgrøntkorn; da disse celler er langstrakte og staar lodret mod overfladen, som plankerne i et stakit, har man kaldt dem for palissadecellerne. Under dem kommer igjen en del mere løst sammenhængende og uregelmæssige celler, ogsaa fulde af bladgrønt, og paa undersiden kommer atter et hudlag af enkelte celler, som dog skiller sig fra dem paa oversiden derved, at der mellem dem er fuldt af fine aabninger, som giver luften adgang til det indre af bladet. Den yderste

væg af de celler, som danner hudlaget, er baade paa over- og paa undersiden tykkere end de øvrige vægge; især er dette tilfældet med oversidens ydervæg.

Vi har altsaa seet, at bladpladen er istand til at opfatte lysstraalernes retning og indstille sig efter den. I hvilke af dens cellelag er det nu, hvor vi kan tænke os, at denne opfattelse sker? Det ligger nærmest at fæste opmerksomheden ved oversidens gjennemsigtige hudlag, hvor lysstraalerne direkte kommer, hvor de altsaa er sterkest, og hvor deres retning endnu er uforandret. Længere inde i bladet blir lyset meget snart svagt, fordi det optages af bladgrøntkornene, og der blir desuden dets retning mere ubestemt, idet det gjennemgaar en gjentagende brydning og reflektion gjennem cellevægger og luftfyldte rum.

Findes der da forhold ved overhudcellerne, som skulde kunne bevirke en „fornemmelse" af lysretningen?

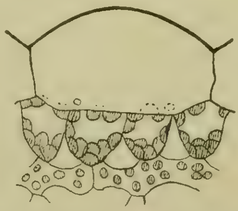


Fig. 1. Overhudscelle med underliggende pallisadeceller af gjokesyre; det prikkede er bladgrøntkorn. (Efter Haberlandt).

En nøiagtig undersøgelse af disse celler viser nu, at det i virkeligheden forholder sig saa.

Skjønt et blads overflade i det hele taget er glat og jevn, saa er dog de enkelte celler, som danner overhuden, oftest mere eller mindre buede udad. Fig. 1 viser saaledes en celle af overhuden af den almindelige gjøksyre (oxalis acetocella), en plante, hvis blade er meget ømfindtlige for paavirkning af lys. Mens de om dagen er oprette og omtrent horisontalt udbredte, saa hænger de om natten lodret ned. Men da en saadan celle er fyldt med vand, saa vil den virke paa samme maade som et brændglas; de lysstraaler, som falder paa overfladen, vil brydes saaledes, at de danner en bundt som tilspidses kegleformet nedad mod cellens bund. Fig. 2 viser skematisk, hvorledes lysets gang vil være i en saadan celle. I midten af cellens bund vil der være en flade, hvor lysstraalerne samles, og denne flade vil blive sterkere belyst, men omkring den vil der være en ring, som blir mørkere.

Kommer derimod lyset ind paa skraa, vil straalerne ogsaa i cellens indre faa en skraa retning og den belyste flade vil rykke ud til en af siderne; den mørke ring vil blive bredere paa den ene side og smalere paa den anden (se fig. 3). Protoplasmalaget paa cellens bund vil saaledes blive forskjellig belyst, eftersom lyset falder ret eller skraat paa cellens overside, og der ligger heri et middel til at opfatte lysretningen. At det virkelig ogsaa forholder sig saa, skal vi senere omtale.

At overhudscellerne virkelig kan samle lyset, som et brændglas eller en linse, kan man vise ved at flaa et stykke af overhuden af og lade lys falde gjennem den. Gjennem et mikroskop kan vi da se den lille lyskegle som dannes og paa et fotografisk papir faar man en liden sort flek, ganske som naar man holder et almindeligt brændglas op

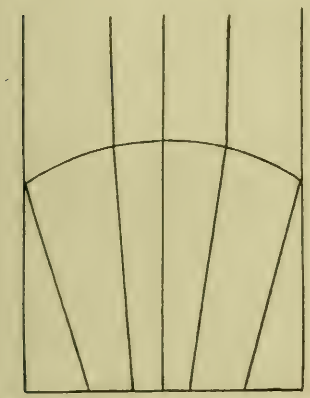


Fig. 2. Skematisk fremstilling af lysets brydning i en vandfyldt celle med udbuet overflade, naar lyset falder ret ind.

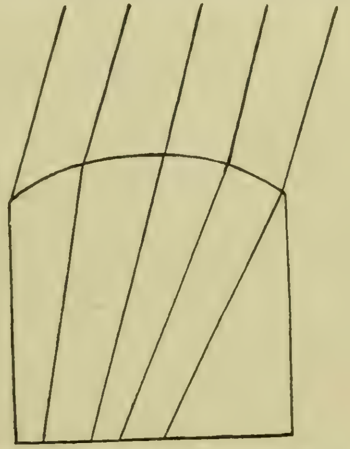


Fig. 3. Skematisk fremstilling af lysets brydning ved skraat indfaldende lys.

mod solen. Ja, det lykkedes endog Haberlandt gjennem en saadan overhudscelle at faa fotograferet et billede af en gjenstand, et mikroskop, som han stillede op i vinduet.

Imidlertid nøier ikke alle planter sig med en saadan enkel indretning, som en vandfyldt celle med udbuet overflade. Ligesom midler til bestøvning, til frøspredning og andet er varieret nær sagt i det uendelige, saaledes er der ogsaa mangfoldige tilpasninger af overhudscellerne, for at de kan tjene til at fornemme lysretningen. For det meste er det overhudens yderste lag eller cellevæg, som er bleven linseformet fortykket, samtidig som der er indleiret sterkere lysbrydende stof i den, eller der findes et linseformet lysbrydende legeme inde i overhudscellen, fuldstændig lignende eller mindende om linsen

i et dyrisk øie. Saadanne indretninger opfylder naturligvis sin opgave bedre end den enkle vandfyldte celle.

Det er især tropiske planter, som kan opvise mange variationer i denne henseende; men vi kan ogsaa blandt vore hjemlige planter ialfald finde ét eksempel derpaa. Mellem krat og paa skovenge vokser der hist og her i den sydøstlige del af landet en stor blaablomstret klokkeart, henved en meter høi, campanula persicifolia. Dens blade viser sig udpræget lysvendende, især paa de eksemplarer, som vokser i skyggen. Ved undersøgelse finder man et sterkt lysbrydende, linseformet legeme under overhudscellernes ydervæg; det bestaar væsentlig af kisel og er egentlig et omvandlet haar (se fig. 4). Disse celler findes kun i en smal rand langs kanten af bladet; men de øvrige celler

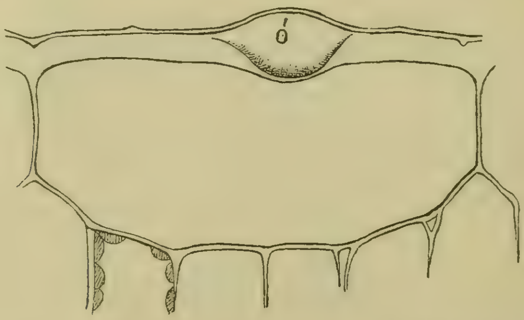



Fig. 4. Overhudscelle af campanula persicifolia. ó lysbrydende linse, forstørret ca. 750 gange. (Efter Haberlandt).

har udbuede vægge og er saaledes ogsaa istand til at fornemme lysretningen.

Af de talrige variationer, som de tropiske planter udviser, skal vi kun nævne et par, som kan tjene til at vise den mangfoldighed af midler, som planterne benytter for at opnaa det samme maal. Mellem de almindelige, flade overhudceller paa fittonia verschaffeltii, en plante fra Peru, som er temmelig almindelig dyrket i drivhuse, findes der enkelte store, fremstaaende. Øverst paa denne celles top har der udviklet sig endnu en linseformet celle, som er fyldt med vand, der imidlertid ved opløst garvesyre er noksaa sterkt lysbrydende (se fig. 5). Ved denne celle dannes en meget skarpt begrænset lyskegle, som falder paa den store overhudscelles bund. Disse store celler forekommer som nævnt indimellem mindre, flade, men der er dog saa mange som et par hundrede af dem paa hver kvadratmillimeter.

P e p e r o m i a har man kaldt en plantefamilie, som er nær beslegtet med pepperplanterne. Arterne lever mest i tropernes tætte og skyggefulde skove og trænger derfor at nyttiggjøre sig alt det lys, som de kan faa; bladene viser sig derfor ogsaa sterkt lysvendende. Paa en af dem, p e p e r o m i a m e t a l l i c a, viser der sig paa bladets

Fig. 5. Overhudscelle af fittonia, forst. ca. 450 gange. (Efter Haberlandt).

overflade talrige smaa, runde fremstaaenheder. De er fremkomne ved, at overhudscellerne har delt sig, saa at de danner flere lag. Midt under fremstaaenheden findes der nu en celle, som indeholder en sterkt lysbrydende aflang eller linseformet draabe af en æterisk olje. Denne draabe virker som en linse og kaster en lyskegle ind i den underliggende celle. (Se fig. 6).

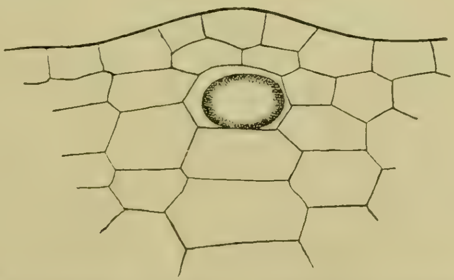


Fig. 6. Bladet af peperomia metallica. I midten en lysbrydende oljedraabe. Forst. ca. 200 gange. (Efter Haberlandt).

Der kunde nævnes mange lignende indretninger, men de anførte eksempler faar være tilstrækkelige. Det er klart, at ved en saadan anvendelse af linseformede lysbrydende legemer blir virkningen sterkere end ved den enkle celle, som vi saa hos gjøksyren; thi lyset blir sterkere samlet, og derved blir modsætningen mellem lys og skygge paa cellens bund sterkere; lysretningen vil derved lettere og skarpere

kunne opfattes. Men der opnaaes ogsaa en anden ting. Overhudscellerne er, som vi har omtalt, fyldte med vand; blir nu bladets overside vaadt, saa blir der ingen forskjel mellem lysbrydningen udenfor og indenfor cellen; der vil i den enkle celle ikke blive nogen samling af lysstraalerne og altsaa heller ikke nogen opfattelse af deres retning. Nu er vistnok de fleste blades overside ikke videre modtagelige for vand, saaledes at de ikke har let for at blive vaade over hele sin overflade; men dette er ikke tilfældet altid, og derfor ser vi ogsaa, at bladene efter langvarigt regn ofte er bragt ud af sin normale stilling. Anderledes er det derimod, hvor der er linser af et sterkere lysbrydende stof i overhuden; der vil disse legemer fremdeles virke straalesamlende. Ofte rager ogsaa disse celler frem, som vi har seet det hos fittonia og stikker derfor op over den vandhinde, som lægger sig paa bladet. I de tropiske skoves fugtige og regnfulde klima ser vi da ogsaa disse indretninger sterkest og mangfoldigst udviklede.

Vi kommer herved over til de forsøg, som kan gjøres for at vise, at overhudscellernes lysbrydningsevne virkelig betinger bladenes evne til at vende sig mod lyset. Disse forsøg gjøres ganske simpelt ved at sætte bladene ned i vand. Som vi har omtalt, blir der da ingen forskjel paa lysbrydningen udenfor og indenfor cellen og altsaa heller ingen samling af lysstraalerne. Det viser sig da ogsaa, at bladene under saadanne forsøg hænger ganske stille. Men suger man vandet ud af det kar, som bladene er i, saa fjernes altsaa hindringen for lysbrydningen, og bladene bøier atter sin overside mod lyset. Saadanne forsøg kan imidlertid ikke med den samme virkning udføres, hvor cellerne eller deres væg indeholder stoffer, som er mere lysbrydende end vand; thi da indtræffer der alligevel en lyssamling.

Under disse forsøg med at nedsænke bladene i vand, maa bladstilken være tildækket, saa at lyset ikke kommer paa den. Som vi tidligere har omtalt, er der bladstilker, som selv er modtagelige for lyspaavirkning, saa at de krummer sig, selv om bladpladen er tildækket. De ovennævnte „syns“-celler indskrænker sig imidlertid til bladpladen; hvad der bevirker stilkens lysfølsomhed er endnu ubekjendt.

Af de eksempler som vi har fremført paa overhudscellerne og deres omvandlinger for at kunne virke lysbrydende, vil det sees, at de viser adskillig lighed med dyrenes øine. Som disse er de udviklede af hudsystemet og har anvendt linsens lyssamlende egenskaber for at kunne være i lysfornemmelsens tjeneste. Ved et øie hos dyrene tæn-

ker vi kanske snarest paa de høiere dyrs meget udviklede synsorganer, hvor der bag linsen danner sig et billede paa nethinden, saaledes at vi kan opfatte det. Men hos en række lavere dyr er synssansen indskrænket til kun at opfatte forskjellen mellem lys og mørke; mere udviklet bliver synssansen, naar dyret desuden kan opfatte lysretningen. Til saadanne indretninger, som kan opfatte lysretningen, maa vi henregne bladenes overhudsceller. Til nogen virkelig billeddannelse kommer det vel neppe: thi for det meste er linsens krumning saadan, at billedet falder enten foran eller bag overhudscellens indre væg. Kun hos en eneste plante fandt Haberlandt, at billedet faldt netop paa bagvæggen. Det maa imidlertid, ialfald foreløbigt, ansees som usandsynligt, at der er nogen opfattelse af billedet; kun for saa vidt kan det være af betydning, at linsens brændpunkt falder nøiagtigt paa overhudscellens bagvæg, saa lyset derved blir samlet paa det mindste omraade, og modsætningen mellem den belyste midte og den mørke rand omkring derved blir sterkere.

Vi maa altsaa tænke os, at planterne har tilpasset sig saaledes, at de har midten af overhudscellens bagvæg sterkere belyst end kanterne; bladets overflade staar da lodret paa lysretningen. Men indtræffer saa en forandring af bladets stilling, saaledes at lyset falder ind paa skraa, saa rykker, som tidligere omtalt, det belyste felt ud til siden. Denne forandring maa kunne „fornemmes“ af planten saaledes, at dels bladstilken, dels bladpladen krummer sig, saa at bladet atter staar lodret paa lysretningen, og altsaa atter cellernes midtparti er sterkest belyst. Vi staar her foran en tilsyneladende dybt indgribende forskjel mellem dyrene og planterne. Hos dyrene kan vi altid ved saadanne sanseorganer finde nervetraade eller nerveceller, som er særskilt udviklede til at opfatte og lede sanseindtrykkene videre. Noget saadant har man ikke kunnet opdage hos planterne. Naar bladstilken krummer sig, fordi bladpladen bliver skraat belyst, saa er det klart, at der maa være en forbindelse mellem disse to dele, saaledes at et indtryk paa den første giver anledning til et bestemt udslag hos den anden. En saadan forbindelse har vi i dyrenes nervetraade, men hos planterne er noget lignende som nævnt endnu ikke paavist. Imidlertid staar jo alle cellers protoplasma i forbindelse med hinanden, og veien gaar sikkerlig gjennem det, men noget bestemt vides derom ikke.

Imidlertid er disse forsøg og undersøgelser endnu i sin begyn-

delse; fremtiden vil utvilsomt bringe mange nye enkeltheder for dagen. Vi kan vente at faa se mange tilpasninger af cellerne til lysopfattelsen, og fremfor alt kan vi vente at faa se forklaringen paa, hvorledes denne opfattelse ledes til det sted, hvor bevægelsen foregaar, altsaa til bladstilken.

## Autotomi eller frivillig lemlæstelse hos dyr.

Efter dr. **C. Thesing** i „Naturw. Wochenschrift".

Et biologisk fænomen, der er udbredt over næsten hele dyreriget, men som dog endnu ikke er tilfredsstillende udforsket, er autotomien eller den frivillige lemlæstelse. Man kjender den helt fra protozoerne gjennem alle dyregrupper, ja endogsaa helt op i selve hvirveldyrenes stamme. Kun hos de høieste repræsentanter for disse, fuglene og pattedyrene, synes autotomien at mangle. De faa tilfælde, som findes omtalte i litteraturen, som fortællingen om pelikanen, der sønderhakker sit bryst for at ernære ungerne med sit hjerteblod, eller om ræven, som bider sit eget ben af for at komme løs fra rævesaksen, er ikke tilstrækkelig dokumenterede til, at videnskaben kan gjøre brug af dem. Den eneste forf. bekjendte iagttagelse, som beror paa en paalidelig forskers iagttagelser, stammer fra Frensel, der hos hasselmusen (muscardinus avellanarius) iagttog, at den flaaede huden af sin halespids, naar den blev greben i denne. Man kunde maaske tænke sig, at den regelmæssige fælden af gevirer og horn hos hjortene og daadyrene er opstaaet paa udviklingshistorisk vis fra autotomi, men vi mangler endnu ganske undersøgelser herover. Forøvrig danner kappedyrene (tunicaterne), om hvem der endnu ikke er bekjendt noget tilfælde af frivillig lemlæstelse, en undtagelse. Det er bemerkelsesværdigt, at evnen til selvamputation af en legemsdel, selv hos ganske nær beslegtede arter, er meget forskjellig udviklet, ja de enkelte individer af en og samme art forholder sig i saa henseende yderst forskjellige under samme vilkaar. Det er ikke let at give en streng definition af denne merkværdige proces, da automien i den ene retning gaar over i en anden biologisk kjendsgjerning, nemlig den ukjønslige forplantning ved deling eller knopskydning, og paa den anden side er det et spørgsmaal, om man kan betegne den omstændighed som autotomi, at mange protozoer deler sig under indvirkning af visse pirringer, da jo hele dyret regelmæssig gaar tilgrunde herved.

Den bedste definition burde da være: autotomi er en fysiologisk proces, der maa tilskrives indvirkningen af de mest forskjelligartede pirringer, og som gaar ud paa at ofre en legemsdel for at redde en anden. Den er, som Weisman udtrykker det, en tillempning af organismen til bestemte fordringer af livsbetingelserne. I næsten alle tilfælde gaar autotomien haand i haand med evnen til regeneration.

Vi kan selvfølgelig ikke inden en kort artikels ramme give en udtømmende oversigt over alle tilfælde af frivillig lemlæstelse, men faar nøie os med at anføre nogle faa af de mest karakteristiske eksempler. Af alle autotomiske processer er det bedst kjendte tilfælde salamanderens amputation af sin hale.

Allerede naturvidenskabens fader, Aristoteles, vidste besked herom, og senerehen har mange forskere, helt til den sidste tid, gjort denne akt til gjenstand for indgaaende undersøgelser og studier. Ogsaa flertallet af læserne vil muligens fra sin barndom kunne erindre, hvor skuffet man blev, naar man efter en længere jagt endelig troede at have fanget en af de graciøse smaadyr, og man saa pludselig kun beholdt den sprællende hale i haanden, mens „firfislen" løb sin vei!

Halens fraskillelse foregaar altid paa midten af en halehvirvel, ikke, som man skulde tro, mellem to hvirvler. Brudstedet er paa forhaand fast bestemt, idet hvirvellegemerne fortynder sig sterkt efter midten og ikke forbenes. Og desuden er det udelukkende halens muskulaturer, som ved kraftige slaaende og dreiende bevægelser, først paa den ydre side frembringer en rift og endelig bevirker en fuldkommen adskillelse. Som man kan fastslaa ved eksperimenter, sker halespidsens løsladelse fuldstændig uden dyrets vidende og vilje, det er en ren refleksakt. Refleksceutrets stilling befinder sig i rygmarvens saakaldte lumbalregion, mellem de bagre ekstremiteter. Skjærer man nemlig hovedet af salamanderen, hvorved naturligvis viljecentret, hjernens indflydelse bortfjernes, eller deler man endog dyret paa midten, saa autotomerer brudstykket dog ved den mindste berøring af halen. Føres derimod snittet bag bagbenene, ophører straks enhver evne til lemlæstelse. Efterat stumpen har skilt sig, lukkes saarfladen fuldstændig ved kontraktion af musklerne, hvorved en større blødning forhindres. Nogen tid efter amputationen synes vistnok dyret noget svækket, men allerede efter faa dages forløb begynder halen at vokse ud, og snart er skaden repareret.

Undertiden finder man salamandere, som har regenereret en tve-

delt hale, ja endogsaa salamandere med tre eller fire haler skal være iagttagne. Om det end ikke kan negtes, at en lemlæstet salamander hindres i sin bevægelighed og hurtighed, saa er dog den nytte, som en evne til let og hurtig at løsne halen fra kroppen af stor betydning for dyret, da det er halen, som det lettest kan gribes i af dets forfølgere.

En besvarelse af det spørgsmaal, om dyrene føler smerte ved en saadan frivillig amputation, er yderst vanskelig. I det store og hele maatte vel den sats gjælde, at sterk smertefølelse og autotomi er afgjorte fiender. Hvor førstnævnte forekommer, mangler den sidste, eller optræder kun i ringe maalestok.

Blandt leddyrene (arthropoderne) er det fortrinsvis krebsdyrene, hos hvilke autotomien er sterkt udviklet. Her er det hovedsagelig ben og klør, som ofres med let hjerte. Allerede i 1826 har Mac Cullock givet en udførlig beskrivelse af denne proces og det muskelapparat, som spiller en rolle herunder.

Standarddyrene er krabberne. Gribes dyret kraftig i spidsen af et ben eller det beskadiger en af ekstremiteterne ved snit eller stik, saa befrier dyret sig fra det truede lem, idet det simpelthen bryder det af. Bruddet sker da paa midten af det korte, andet benled (regnet fra legemet af) paa et tyndere sted, netop mellem musklernes fæstepunkt, nemlig de, der fra dette punkt paa den ene side løber hentil legemets væg, paa den anden side mod benets spids. Kontraherer dyret kraftig sine muskler, trykkes det andet led heftig mod en fremspringende kant af det første, hvorved den fortyndede søm brydes itu. Da en betragtelig muskelanstrengelse gjøres nødvendig til udførelsen af denne amputation, saa er kun sunde, usvækkede dyr istand til at udføre den. Ligeledes udkræves der en bestemt styrke af pirring til at udløse amputationsrefleksen. Gribes f. eks. en krabbe af en maage eller en anden sjøfugl i benet, kan den dog ofte ikke gjøre nogen brug af sin evne til at lemlæste sig selv, da fuglen ikke altid bider skarpt nok til. Overfor andre fiender lykkes det den ofte at undkomme ved at ofre et ben. Særlig eklatant bliver fordelen af autotomi ved beskadigelser af de ekstremiteter, der uden amputation vilde føre til forblødning; autotomerer dyret samtidig med beskadigelsen det saarede ben eller kloen, er al fare fjernet, da bindevævene (septa) paa brudstedet forhindrer et sterkt blodtab. Offeret veier heller ikke meget tungt, da det tabte led inden kort tid vokser ud igjen. Nydannelsen anlægges under overhuden; dog allerede efterat skallen

er skiftet, frigjøres den unge ekstremitet. Denne er forøvrig paa dette tidspunkt adskillig mindre end de normale lemmer, men tiltager i størrelse med hvert hudskifte.

Ganske eiendommelige er de lemlæstelser, som mange græshopper, saavelsom enkelte sirisser bibringer sig under fangenskab. Straks man fakker dem, bider de uden betænkning sine forben tvers af.

Hos løvgræshopper, der holdes indespærrede, har man flere gange iagttaget, at de langsomt og med tilsyneladende ligegyldighed opspiser sine ben, egskeden og endogsaa bagkroppen. De forraader under denne „autofagi“ eller selvopæden ikke den ringeste smerte, som R i g g e n b a c h skriver. Tvertom, benene tygges med en „sand passion“. Ikke før ophører de med sit ødelæggelsesverk, før døden indtræder. Hvad der driver dyret til denne besynderlige handling, er ikke godt at forstaa. Uvilkaarlig maa man tænke paa R ø s e l m a n n s ord i Wilhelm Tell „før dø, end leve i svendetjeneste!“

Om myrer og termiter er det bekjendt, at hannerne og hunnerne umiddelbart efter endt bryllupsudflugt frigjør sig fra sine vinger, som vilde være til hinder for dem under deres fremtidige levesæt.

Før vi forlader arthropoderne, maa vi dog omtale den udsprøitning af blod, som mange insekter iverksætter, for at værge sig mod fiender. Ved at sammenpresse bagkroppen øges blodtrykket i den grad, at overhuden sprænges paa bestemte steder, og blodet sprøites ud indtil en halv meter henimod angriberen.

Tager vi nu for os bløddyrene (molluskerne), ser vi, at mange cephalopoder har evnen til at skille sig ved sine fangarme eller tentakler, navnlig blæksprutten o c t o p u s d i f i l i p p i, der findes almindelig i Neapelgolfen, og efter Y a t t a s og R i g g e n b a c h s iagttagelser i særlig tydelig grad fremviser dette fænomen. Selv afskaarne tentakelkranse autotomerer fremdeles. De ofrede fangarme regenereres i kort tid. Hos en anden blæksprut (octopus vulgaris) bemerkede E i s i g autofagi paa samme vis som hos de ovenfor omtalte græshopper. I fangenskab opæder blæksprutterne ofte sine tentakler.

Et af de mest typiske tilfælde frembyder den store, marine nøgengjællede snegl t e t h y s l e p o r i n a. Dyret bærer paa sin ryg et antal livlig farvede, store papiller, som er de paa forhaand givne angrebspunkter for alle fiender. Da disse vedhæng dog allerede ved ubetydelig pirring løsner sig ved at der trækkes i dem eller ved brud, saa lykkes det som oftest dyret at undkomme ved at skille sig ved en eller

flere papiller. Mens der paa den afkastede papil efterlades et betydeligt aabent saar, saa lukker saarfladen paa dyrets ryg sig saa hurtig og fuldkommen sammen, at man ikke kan opdage noget ar, selv ved en øieblikkelig foretagen undersøgelse med lupe. Denne evne til let at afløses og mangelen paa et senere aabent saar, foranledigede ældre forfattere til at beskrive disse vedhæng som specielle snyltedyr, mens andre ansaa dem for yngel af dyret selv. De afkastede papiller, som i nogle dage endnu kan føre et selvstændigt liv, finder man ofte i litteraturen beskrevne som særegne dyr. Alle afkastede vedhæng fornyes; dog adskiller regeneraterne sig derved fra de oprindelige papiller, at de løber ud i to spidser, mens de sidste kun har en spids (fig. 1). Paa saarpirringerne skal der ikke følge autotomi, selv dyberegaaende

Fig. 1. a normal papil. b regenereret papil af *thetys leporina* (efter *Riggenbach*).

beskadigelser sætter ar i kort tid. Hos muslinger er det aanderørene (siphonerne), der undertiden fældes ved autotomi. Nogle muslinger (*solen*) skal ogsaa kunne afstøde dele af sin fod, og hos elefanttanden (*dentalium*) beskriver *Plate* en proces, som minder om insekternes blodudsprøitning.

Meget talrige iagttagelser foreligger om frivillig lemlæstelse hos ormenes store, artrige klasse; her gaar autotomien ofter over i den ukjønslige formerelse. Mange turbellarier falder i smaastykker ved den blotte berøring; dog kan disse stykker hos mange vokse ud til nye individer. Nogle arter har i den grad tillempet sig efter denne form for at forplante sig, at de allerede før spaltningen anlægger enkelte

organer, f. eks. mundaabningen i flere udgaver, saa at de senere delingsstykker allerede paa forhaand er udrustede for en selvstændig levevis. Ogsaa de fuldmodne leds afsnøring hos bændelormene kan man opfatte som en i forplantningens tjeneste staaende autotomisk akt.

Et enestaaende forhold udvises blandt traadormene (nematoderne) af hunnen til den hos humler snyltende, merkværdige s p h a e r u l a r i a b o m b i. Efterat parringen er foregaaet, krænger nemlig dyret sin vagina ud, ind i hvilken da saavel livmoderen som de befrugtede eg samt eggestokken og tarmen vokser. Ormens egentlige legeme skrumper sammen og hænger kun som et lidet appendiks til vagina, hvorpaa det efter nogen tids forløb afkastes fuldstændig.

Snorormene (nemertinerne) er i høi grad ømfindtlige overfor alle forstyrrelser. De falder ligesom turbellarerne i smaastykker, selv ved en let berørelse, saa at det er yderst vanskeligt at faa hele eksemplarer af dem. Ogsaa her skal brudstykkerne under gunstige betingelser kunne udvikle sig til nye dyr. Holder man nemertiner i akvarium, kan man ofte iagttage, at dyrene, naar vandet er bleven raaddent eller de i det hele taget ikke befinder sig vel der, simpelthen vrænger sig, saa at tarmens indre flade kommer til at ligge udenpaa.

De fleste kjender vel ialfald enkelte af den store mængde autotomiske tilfælde hos ringormene eller anneliderne. Det almindeligste eksempel har vi hos medemarken (l u m b r i c u s a g r i c u l a), der ved beskadigelser saavelsom ved kemisk pirring kan dele sig i smaastykker. En af dette forfulgte, harmløse og nyttige dyrs bitreste fiender, er det store tusindben (g e o p h i l u s l o n g i c o r n i s). Stadig er denne paafærde efter medemarken, og har tusindbenet grebet den, kommer den stakkels medemark ikke helskindet derfra. Den har da ingen anden udvei end sin evne til autotomi, som hjælper den til at redde halvdelen af kroppen og hele livet.

Vi maa, naar talen er om ormene, heller ikke glemme den saakaldte paloloorm, der spiller en betydningsfuld rolle som næringsmiddel for øbeboerne i sydhavet. Aar efter aar viser der sig uhyre skarer af denne orm ved den samoanske kyst i oktober og november, dagen før det sidste maanekvarter. Allerede før dagens frembrud viser de første forløbere sig, og naar solen rinder, er hele havet, saalangt øiet naar, bedækket med dem, saa at sjøen faar „et mere fast end flydende udseende.“ Det var i lang tid paafaldende for naturforskerne, at alle ormene manglede hoved. Nyere undersøgelser har da vist, at denne

del af paloloerne kun er bagkroppen af en annelide, nemlig eunice viridis, som afsnører det, fyldt med befrugtede eg, naar kjønsmodenheden indtræder. Ved videre udstykning af palolodelen frigjøres kjønsprodukterne, mens delen selv snart gaar tilgrunde.

En ny aarsag til frivillig lemlæstelse viser de pighudede (echinodermerne), der undertiden, for at befri sig fra besværlige snyltedyr, ofrer en arm eller en anden legemsdel. Saaledes skaffer simpelthen en sjøstjerne (asterias richardi), der beboes af en sugeorm (distomé), sig af med den legemsdel, der er mest plaget af denne snylter. Andre sjøstjerner befrier sig paa samme maade for smitte af bakterier. Overhovedet staar sjøstjernerne i øverste klasse med hensyn til evne i retning af autotomi. En ophiuride (slangestjerne) er saa ihærdig i at ruinere sit legeme, at den ikke giver tabt, før dens arme er brudt sønder i en mængde smaastykker.

Endnu ømfindtligere er haarstjernerne (crinoiderne). Den mest bekjendte repræsentant for middelhavsarterne, comatula mediterranea, kan saa nær sagt, afkaste alt, hvad findes hos den af arme og organer. Forf. har iagttaget den i mængde ved den biologiske station i Neapel, hvorledes den efterhaanden ødelagde sine arme indtil de mindste rudimenter; ja, det var ikke nok dermed: blev pirringen fortsat, gik det endog ud over legemets bløde dele, mund, mave, tarm o. s. v.! Og trods denne alvorlige beskadigelse døde ikke dyrene, men dannede paany alt det tabte under gunstige vilkaar. Overhovedet er denne enorme regenerationsevne en karakteristisk egenskab hos de pighudede. Som man kan formode, er derfor autotomien traadt i forplantningens tjeneste. Saaledes formaar eksempelvis enkelte, afbrudte arme af sjøstjerner at danne en ny, central legemsskive og fire nye arme. Der opstaar da den som kometform betegnede eiendommelige dannelse.

Ogsaa sjøpølserne (holothurierne) er yderst ømfindtlige overfor alle forstyrrende indgreb, og allerede, naar man fanger dem, udspyr de let tarm, gjæller og genitalorganer. Dette bevirkes ved sterk kontraktion af legemets muskulatur. Ligesom de øvrige echinodermer kan de regenerere alt, hvad der er tabt. Ogsaa ruineringen af hele legemet har man iagttaget hos dem.

Tilslut skal vi i faa ord nævne nesledyrene (coelenteraterne) og urdyrene (protozoerne). Hos de førstnævnte er det især mange sjøanemoner, der besidder snøremuskler ved tentaklernes rod, for ved deres

hjælp at kunne afkaste disse. Hos goplerne er der, efter pirring, iagttaget deling paatvers, og den lille ferskvandspolyp (h y d r a) afstøder under sterk belysning hele sin ydre hud. J a e g e r saa endogsaa, at h y d r a g r i s e a opløste sig i lutter enkelte celler!

Af protozoerne skal kun nævnes klokkedyrene (vorticellinerne), hvis hoved allerede ved et ubetydeligt angreb løsner sig fra stilken og begynder et selvstændigt liv.

Disse faa eksempler vil tilstrækkelig dokumentere, hvilken vigtig rolle autotomien spiller i dyreverdenens liv.

*B—p.*

## Et par ord om ørkenflader.

Af **Hans Reusch.**

I den artikelrække „Vore dale og fjelde", som stod i „Naturen" 1902, var der en del tale om peneplaner. Det blev forklaret, at et peneplan er en svagt bølgende slette, frembragt ved, at de tærende kræfter gjennem en lang række aartusener har virket paa et høiland, saa dets overflade er bragt ned til at være omtrent i jevnhøide med havspeilet.

Naar et saadant peneplan hæves ved jordens indre kræfter, blir det furet af elvene med nydannede dale.

Endvidere udtaltes den formodning, at vore høifjeldsvidder for store deles vedkommende kan antages at være hævede peneplaner, som efter hævningen er bleven mere eller mindre furede ved nye daldannelser.

Studierne over, hvorledes jordens overfladeformer er opstaaede, har været fortsatte med iver i de 3 aar, som er hengaaet, siden den nævnte afhandling blev skrevet, og man er herunder kommen efter, at flade landstrøg temmelig lig peneplaner kan opkomme ogsaa uden at vedkommende egn er jevnet ud i høide med havfladen. Med andre ord: en bestemt sort flade terrænformer af fast fjeld kan dannes i hvilkensomhelst høide over havet.

Betingelsen er, at terrænet gjennem tidsrum af geologisk længde har været under et meget tørt klimas indflydelse, saaledes at intet rindende vand har havt udløb derfra til havet. Dette finder sted i lande, hvor den ringe nedbør, som falder, danner vandløb, som enten svinder ind paa veien eller fører vandet ud i (salte) sjøer uden afløb, altsaa i ørkener og halvørkener. Løsmaterialet, som dannes ved for-

vitring, bringes selvfølgelig ikke ved det rindende vands virksomhed ud af landet, saaledes som tilfældet er i egne med almindeligt fugtigt klima.

Forvitringen og det rindende vand, saameget som der er af dette, arbeider ogsaa i de tørre lande paa at faa alle høider udjevnet og alle bækkener udfyldte. Men dertil optræder der i ørkenerne en anden naturmagt med stor indflydelse, nemlig vinden, som vi i vore vegetationsklædte lande ikke formaar rigtig at vurdere som geologisk virkende magt. Hvergang det blæser, tumler luftstrømmene med ørkensanden, svagt, naar vinden kun er en bris, voldsomt, naar den stiger til storm. Hvor der er opragende klippe, drives „sandblæsten" mod den og tærer paa fjeldet. Alt det, som vinden tumler med, slides finere og finere. Man ser derfor, at ørkenstormene løfter vældige støvskyer, der formørker dagslyset mod himlen. Om altsaa rindende vand intet fører ud af ørkenstrøgene, saa arbeider vinden istedet. Ørkenstøvet regner enten ud over de tilstødende havstrøg, hvor det da synker tilbunds, eller det spredes over de vegetationsklædte lande omkring ørkenerne og kommer der til ro mellem plantestænglerne.

Vinden virker en smule ujevnt paa ørkenbunden. Den huler ud flade bækkener; men hvor saadanne opstaar, søger straks regnskyllene, som ikke aldeles savnes i jordens tørreste egne, om de end er sjeldne, at fylde dem ud. Noget kraftigt relief med høider og dybder kan vinden ikke frembringe. Det store resultat af et gjennem geologisk tidsrum herskende meget tørt klima blir saaledes en udjevning af landet, dannelse af ørkenflader. Disse kan ligge i jevnhøide med havet, men de kan ogsaa som det indre Asiens ørkener ligge i en betydelig høide.

Undersøgelserne over disse spørgsmaal er saa i sin begyndelse, at man endnu har vanskelig for at paapege de kjendemerker, som adskiller et peneplan fra en ørkenflade, dannet paa den beskrevne maade, og det vil derfor være det forsigtigste indtil videre at vente med en afgjørende udtalelse om, hvorledes vore høifjeldsvidder fra først af er dannede. Den omstændighed, at man nu ikke kan paavise noget land med ørkenklima saa langt mod nord som den skandinaviske halvø, beviser ikke meget for en geologisk fortid med andre geografiske forhold end de nuværende. Vi har havt istider, og kan maaske ogsaa have havt ørkentider.

# Hvorledes udenlandske dyr akklimatiseres.

Af dr. **A. Sokolowsky** i „Prometheus".

Anskuelserne om udenlandske dyrs pleie og ophold i fangenskab har, takket være de erfaringer, man har gjort i de enkelte dyrehaver, undergaaet væsentlige forandringer. Mens man før ængstelig bestræbte sig for at byde dyr fra varme lande opvarmede rum for vinteren, hvor temperaturen svarede mest mulig til, hvad de havde været vant til i sin hjemstavn, er man nu kommen ganske bort fra denne indespærringsmetode for en hel dyrerækkes vedkommende. Den overbevisning har nu brudt sig en bane, at det ved omhyggelig og sagkyndig behandling lader sig gjøre at vænne udenlandske dyr til vort klima, ved at gjøre dem haardføre overfor veir og vind. Hertil behøves der ingen kostbare bygverker med komplicerede varmeapparater, men kun saadanne stalde, der beskytter dyrene tilstrækkelig mod ulemper for veir og vind. I mange tilfælde behøves der overhovedet intet varmeanlæg; et lidet rum, hvor dyrene kan søge tilflugt mod uveir, er da tilstrækkeligt.

Den fordel, som et saadant tilflugtssted byder dyrene, bestaar ikke alene deri, at det beskytter mod vind og regn, kulde og altfor sterk varme, men ogsaa i, at de uforstyrret kan nyde ro og pleie sin fordøielse.

En saadan stald maa derfor ikke blot være bygget solid og veirfast, men den maa ogsaa byde dyrene et tørt leie, tilstrækkelig varme i den kolde aarstid og et luftigt sommerophold. Det er ikke forfatterens hensigt her at give en udførlig beskrivelse af en rationelt opført staldbygning, men jeg skal kun fremhæve, at denne, selv om den er bygget aldrig saa teknisk fuldkomment efter nutidens metoder, dog ikke vilde yde sine beboere et triveligt ophold, hvis en ting manglede, nemlig en indretning, der gjør det muligt for dyrene, at gaa ud og ind efter e g e t behag. Her ligger hele akklimatisationens brændpunkt!

Man bestræbte sig altfor meget af overdreven omhu for dyrenes liv for at rette sig efter temperaturen; var denne for lav, spærrede man dem inde, saa at de manglede frisk luft. Ganske bortseet fra, at dyrene paa denne maade lider under staldluften, maa en saadan vilkaarlig regulering af deres trang til lys og luft utvilsomt virke svækkende og moralsk nedtrykkende paa dem. Istedetfor at man derved befordrer deres sundhed og velbefindende, arbeider man tvertimod paa

det modsatte. Dyrene bliver derved mindre modstandskraftige overfor vind og veir, og maa faktisk ogsaa lide moralsk under tvangen i sit snevre fængsel. Man bør altid overfor de dyr, som skal akklimatiseres, have for øie, at man har med vilde dyr at gjøre, som ikke alene bydes en ganske ny slags næring, men som ogsaa er revet ud af hele sit vilde liv i skog og mark. Dette vil med andre ord sige: dyrene er komne bort fra sin egen kamp for tilværelsen og udelukkende henvist til menneskenes omsorg. Hvad dette har at betyde for dem, kan kun den bedømme, der har havt anledning til at iagttage levende dyr under deres liv og levnet i fuld, ubunden frihed. Naar et væsen, der i friheden har havt den fulde anvendelse for alle sine sanser, holdes i fangenskab, saa maa disse, efterat dyret har maattet opgive sine tidtigere livsvaner, afstumpes ved mangel paa brug, og specielt undertrykkes dyrets egenvilje absolut. Kommer nu hertil aandelig depression, fremkaldt ved uhyggen i et snevert bur, kan det let hænde, at dyret falder som offer for snigende sygdomme, som f. eks. tuberkulose. Det er desuden temmelig vanskeligt at byde dyret en tilfredsstillende næring til erstatning for, hvad det før har været vant til. Dette skriver sig dels fra det umulige i at forskaffe dyrene den næring, de i sin frihed mest har foretrukket, dels i det vanskelige ved at afpasse mængden af fødemidler ved den forholdsvis ringe bevægelse, dyret har under fangenskabet.

Man glemmer altfor let, at de vilde dyr er „leilighedsædere", d. v. s. de spiser, naar sulten indfinder sig. Specielt er rovdyrene vant til hyppig mangel paa næring. Drøvtyggerne, gnaverne og insektæderne frembyder i saa henseende et noget gunstigere forhold. Vilde dyr maa nødvendigvis, selv om tilgangen paa næring i naturens skjød er noksaa rigelig, gjøre brug af sine evner i retning af list, energi og hurtige bevægelser, for at opnaa, hvad de ønsker. Det fremgaar heraf, at dyrene ved den altfor lette adgang til rigelig føde, som bydes dem i fangenskab, let bliver overernærede eller mæskede. Den skadelige virkning paa deres organisme, som herved opstaar, beror mindre paa den sterke fedtansamling hos denne, end derpaa, at dyrene bliver mere ubekvemme, dovne og lettere disponerede for sygdomme. Skal der altsaa paa forhaand være nogen udsigt til, at et akklimatiseringsforsøg skal løbe vel af, maa man mest mulig søge at forebygge de skadelige faktorer, som gjør sig gjældende under fangenskabet. De vigtigste af disse er: berøvelse af friheden, undertrykkelse af den frie vilje, ophævelse af gamle vaner, forandret næring, aandelig nedtrykthed,

ømfindtlighed mod veir og vind, utilstrækkelig bevægelse. Det er indlysende, at disse vanskeligheder ikke ganske lader sig overvinde; man maa indskrænke sig til mest mulig at formindske dem. Det allervigtigste er at forskaffe dyrene saa rummelige bur, som det paa nogen maade er muligt, for at de kan bevæge sig mest mulig uhindret. For at vænne dem til at taale vind og uveir, maa de til hvilesteder tjenende beskyttelsesrum være forsynede med indretninger, der gjør det mulig for dyrene at gaa ud og ind efter behag. Naar det gjælder mindre dyr, som aber og rovdyr, kan dette opnaaes ved klapper, der let lader sig aabne og er saaledes konstruerede, at de, efterat dyret har passeret, lukker sig tæt igjen for det indre bur. Større dyr, som drøvtyggere og strudse, bør have saadanne beskyttelsesrum, at vind og træk opfanges eller afsvækkes ved, at der er anbragt beskyttende vægge og tage foran den egentlige indgang. En nøie hensyntagen til de forskjellige dyrearters eiendommeligheder og levevis, er en hovedfordring ved indredningen og udstyret af dyreindhegninger og beskyttelsesrum.

Erfaringen har lært, at dyrearter, der stammer fra de store kontinenters varme klimaer, bliver meget haardføre ved de store temperaturvekslinger mellem dag og nat i deres hjemland. De lader sig derfor ved sagkyndig, lidt efter lidt foretagen tillempning, fortræffelig vænne til det nordeuropæiske klima.

Saaledes har Carl Hagenbeck paa sin eiendom i Stellingen ved Hamburg i en aarrække med held holdt strudse, antiloper, fremmede hjortearter, forskjellige rovdyr o. a. endogsaa om vinteren i uopvarmede rum, og overladt det ganske til dem selv at opholde sig i fri luft eller i sine huse. Han drog omsorg for et frostfrit og tørt leie og tillod dyrene mest mulig bevægelse i det frie. Særlig fordelagtigt er det at holde forskjellige dyrearter i en fælles indhegning. Herved undgik dyrene at faa sine sanser sløvede, blev muntre og led aabenbart meget mindre under fangenskabets følger. Det var herunder interessant at iagttage, hvorledes hver dyreart holdt trofast sammen og sjelden sluttede venskab med andre arter. Dette skulde man tro, var mindre heldigt; men det viste sig, at det var gunstigt for dyrenes sundhed, da de herved fik bedre anledning til bevægelse. Endnu en fordel frembyder disse, paa rationel grund hvilende akklimatiseringsforsøg; de byder de fangne dyr et taaleligt ophold i fangenskabet, seet fra et dyrevenligt standpunkt.

*B—p.*

# Jordskjælvene og den moderne jordskjælvsforskning.

I „Edinburg Review“ findes en interessant artikel om dette emne, som delvis er optaget i andre tidsskrifter, og som jeg her vil give et kort resumé af, væsentlig i lighed med det, der er givet i det bekjendte jordskjælvstidskrift „Die Erdbebenwarte“.

Jordens faste skorpe er en elastisk masse, hvorigjennem bølgebevægelser let kan forplante sig. At bestemme efter hvilke regler denne forplantning foregaar, er forbunden med mange vanskeligheder Man har iagttaget baade longitudinale bølger, d. v. s. bølger, der ligesom lydbølgerne forplanter sig langs bølgeakserne, og transversale bølger, der ligesom lysbølgerne svinger i retning lodret paa forplantningsretningen; men forløbet af en enkelt jordskjælvsbølge er dog saa indviklet, at det, trods alle forsøg, ikke lykkes at finde lovmæssigheden.

Japanerne, der har ofret meget arbeide paa dette omraade, og som i sit land har oprettet ialt 968 jordskjælvsstationer, har dog opnaaet endel smukke resultater, af hvilke nogle her skal nævnes. De første yttringer af et underjordisk jordskjælv naar overfladen som elastiske bølger, der synes sammentrængt ved tryk, og som har en form, der ligner lydbølgernes. Samtidig udgaar der transversale bølger, som mere minder om lysbølgerne ved sin form, men som naar overfladen senere. Foruden denne oprindelige forskjel i bølgernes forløb, bevirker ogsaa de forskjellige hindringer, de møder paa sin vei, at de bevægelser, man faar registreret af apparaterne, bliver meget komplicerte. Saavel svingetidens størrelse som forplantningshastigheden af jordsjælvsbølgerne forandres underveis; men det er desværre umuligt at beregne, hvilken hemmende indvirkning disse forandringer har paa en regelmæssig bølgedannelse. Enkelte af de bølgebevægelser, som registreres af jordskjælvsapparaterne, er af professor Milne opfattet som „ekko“, der følger efter rystelsens første virkninger.

Den registrering af jordskjælvenes styrke og varighed, som nu anvendes, er trods alt dette af stor vigtighed, og man kan lære særdeles meget af disse optegnelser (seismogrammer). Fremfor alt kaster de lys over jordskjælvenes første aarsag og tilstanden i jordens indre. Sandsynligvis ligger deres arnested ikke dybere end 50 km., og der bestaar en sammenhæng mellem jordskjælv og vulkanske eruptioner.

Artikelens indhold sammenfattes i følgende resumé: „Jordskjæl-

vene er tegn paa liv hos vor planet. De synes at være karakteristisk for et udviklingsstadium som det, hvori vor jord nu befinder sig. Sterile himmellegemer som maanen er neppe underkastet de processer, som fremkalder jordskjælv, og de er heller ikke egnet til at forplante elastiske jordskjælvsbølger. Endnu mindre sandsynligt er det, at himmellegemer, som endnu befinder sig i begynderstadiet, som f. eks. Jupiter og Saturn, kan være skueplads for betydelige seismiske rystelser. Deres bestanddele har endnu ikke den fornødne kohæsion, idet de er flydende eller deigagtige, ja maaske tildels dampformige. Paa jorden begyndte sandsynligvis jordskjælvene først, efterat den ydre del var blevet et fast legeme. De vil vare saa længe, som bergtoppe vitrer, og floderne fører afleiringer med sig, saa længe som fordelingen af masserne over den faste jordskorpe veksler, og spændingen vækker tillive kræfter, som kan frembringe en katastrofagtig udløsning. Vor jordkugle bliver ved sin elasticitet i beboelig tilstand. Kun derved bibeholdes udskillelsen mellem havet og det tørre land; de afvekslende hævninger og sænkninger aabenbarer denne energireserves stadige virksomhed. Den af os beboede jordkugles forhold er afhængig af ligevegten mellem tryk og udvidelsesevne. Bliver den ene af disse sterkere eller svagere, fremkaldes derved straks en indbugtning eller en udbuling af jordskorpen. Ved disse fine reaktioner viser planeten, at den lever; de seismiske rystelser er dens livstegn."

*C. F. K.*

---

## Mindre meddelelser.

**International geologkongres i Sverige i aaret 1909.** Geologiska föreningen i Stockholm nedsatte i sin tid en komite for at undersøge, om det skulde være ønskeligt, at Sverige udsteder indbydelse til en af de nærmeste geologkongresser. Efter endel raadslagninger og efter konference med udenlandske geologer, er komiteen kommen til det resultat, at allerede den 11te geologkongres, d. v. s. geologkongressen i 1909, bør være i Sverige. Komiteen har nu faaet fuldmagt til at foretage de fornødne skridt i anledning foretagendets økonomiske betryggelse. Forhaabentlig vil sagen med det første gaa i orden, saa at svenskerne paa geologkongressen i Mexico iaar kan udstede sin indbydelse. *C. F. K.*

**En dristig kjødmeise.** Jeg var engang ude for noget saa merkeligt, at det klinger som en diger jagtskrøne, naar jeg fortæller det.

Jeg havde været ude paa gaupejagt med et mundladningsgevær. Kommen hjem til skogkanten saa jeg mig om efter et maal at skyde efter, da jeg ikke vilde lade geværet hænge ladet paa væggen. Men jeg saa ikke andet end en stakars kjødmeise, der sad borte i en gran

og dreiede sit lille hoved opmerksomt iagttagende til alle kanter. Og i et anfald af jagt-uvyrskap løftet jeg geværet og tog sigte — sigtede længe og omhyggeligt paa den lille krop. Men just som jeg skulde trække af, fløi meisen som en pil lige mod mig og satte sig paa enden af geværpiben. I forfjamselsen stod jeg saa stille som en indianer eller et trold, der er forvandlet til sten. Meisen saa opmerksomt paa mig — med et eget, underligt glimt i de smaa, halvt underfundige, halvt troskyldige øine — hopped saa indover og hakked mig lidt i den yderste finger, saa mig igjen ind i ansigtet, hopped ud igjen til enden af piben, og fløi saa raskt bort igjen til den samme gren, hvor den havde siddet før.

At jeg ikke skjød paa den, falder af sig selv.

Jeg rusled hjem i dybe tanker og næsten uhyggelig tilmode. Var det et tilfælde? Eller forstod den lille, kloge fugl situationen? Hvem ved —?

*T. Bj.*

**Vandbiller og klokkedyr.** De smaa vandbiller er, ligesom forresten mange andre vandindsekter, ofte tæt besat med kolonier af de til infusionsdyrene hørende sirlige klokkedyr.[1])

I mit lille ferskvandsakvarium optraadte i maanederne april og mai en saadan klokkedyrart (opercularia berberina) i store mængder paa de smaa hydroporus-arter, som sammen med en mængde andre smaadyr befolkede akvariet.

Omkring midten af april var næsten alle mine vandbiller saa tæt besat med den nævnte opercularia-art, at de var ganske overtrukket med et melkehvidt belæg af de talrige smukt buskagtig forgrenede kolonier.

Skjønt klokkedyrenes forhold til billerne ikke er af parasitisk natur, idet de nævnte infusorier kun hefter sig til billerne for paa denne maade at blive transporterede omkring gjennem vandet, vil det dog let forstaaes, at en større besætning af dem maa komme til at virke i høi grad hemmende paa billernes bevægelser. Dersom vi tænker os en skibsbund bevokset med meterlange tangplanter, vil vi have et omtrent tilsvarende forhold. Det var ogsaa tydeligt nok, at mine biller var adskillig besværet af sine „blinde passagerer“, der, saavidt man ved, ikke yder det ringeste vederlag til sine bærere for den tjeneste disse ufrivillig yder dem.

Billerne er imidlertid ganske ude af stand til ved mundens eller lemmernes hjælp at fjerne sine plageaander fra sit legeme, og maa derfor finde sig i en tid lang at trække dem omkring med sig.

At de dog er istand til under visse omstændigheder at befri sig for dem, eller i det mindste at reducere deres antal i betragtelig grad, fik jeg ganske tilfædig anledning til at iagttage. Da jeg nemlig en varm solskinsdag flyttede akvariet hen i solen, begyndte de sterkt besatte vandbiller ivrigt at klavre opover glasvæggene og ud af vandet. De blev staaende et par centimeter over vandfladen paa de for solen mest udsatte steder og lod sin haarde chitinhud godt gjennembage af solstraalerne.

Saasnart solen forsvandt, gik de atter i vandet, og nu viste det sig, at det melkehvide klokkedyrbelæg saagodtsom var helt forsvundet.

[1]) Om disse dyrs udseende se „Naturen“ 1903, pag. 248—249.

Infusorierne havde aabenbart ikke taalt den sterke bestraalning, de var bleven dræbte af solvarmen og mangelen paa fugtighed. Kun paa de steder, hvor billernes eget legeme havde skjærmet dem mod solstraalernes virkninger, sad enkeltvis en og anden koloni, der ved den mikroskopiske undersøgelse af enkelte af billerne endnu viste sig at være ilive.

Om billerne har begivet sig ud af vandet, for paa den beskrevne maade at befri sig for sine plageaander, er det naturligvis vanskelig at afgjøre. Klokkedyrene er ikke synderlig ømtaalige for sterk solvarme, naar de blot er omgivne af den fornødne fugtighed; i tør varme gaar de derimod hurtig tilgrunde. *O. J. L.-P.*

**Voksproducerende plantelus.** Mens biernes voksproduktion kun gaar ud paa at tilveiebringe et bekvemt byggemateriale til deres bekjendte cellebygning, tjener vokssekret hos mange andre insekter udelukkende som beskyttelsesmiddel mod fiender. Som et saadant beskyttelsesmiddel tjener eksempelvis den af skjoldlusene producerede voksmasse, der danner deres bekjendte rygskjold. Ogsaa larvestadierne af disse insekter producerer ofte vokssekret, som hos dem undertiden udskilles i form af traade, der tilsammen danner tætte kokonger. En saadan art, ericerus pela, er i Kina og Japan gjenstand for kultur, idet larvernes vokskokonger leverer et ganske smukt og godt, hvidt voksprodukt, der finder anvendelse til lys og til fremstilling af smykkeornamenter.

Den nævnte art lever i Kina og Japan paa flere træarter, fornemmelig dog paa asketræer (fraxinus chinensis og fraxinus pubinervus). Hanlarverne af andet udviklingsstadium, som her leverer vokssekretet, sætter sig i slutningen af august maaned i tæt sammensluttede skarer fast paa grenene af det nævnte askearter og omgiver sig med ovale kokonger, der dannes af snehvide vokstraade. Disse kokonger indsamles og leverer det nævnte materiale.

Den japanske ask (fraxinus pubinervus) paa hvilken arten, som nævnt, i Japan særlig holder sig, plantes ofte mellem rismarkerne og besættes med skjoldlus for voksudvindingens skyld.

Ogsaa i vort land finder vi adskillige arter, der udskiller voks i beskyttelsesøiemed. Bortseet fra skjoldlusene — vore hjemlige saavelsom de med planter og frugter indførte udenlandske arter — har vi nemlig et helt antal bladlusarter — de saakaldte uldlus, fornemmelig tilhørende slegterne lachnus, schizomura, pemphigus og andre, der udskiller et i forhold til dyrenes størrelse temmelig betydeligt kvantum voks.

Den, der om sommeren har færdes i tæt olderskog, vil neppe have undgaaet at stifte bekjendtskab med en af vore hyppigste arter, olderens uldlus, hvis blaalighvide uldne udsvedninger let bliver hængende ved klæderne, naar man kommer i berøring med dette insekt. Undertiden forekommer denne art i uhyre mængder i vore olderskoge og særlig i kratskog af dette træslag, hvor dyrene da kan sidde saa tæt, at næsten alle grenender og unge skud kan være ganske overtrukne af det uldagtige klæbrige sekret.

Ogsaa paa bøg (fagus sylvatica) forekommer en art, lachnus fagi, med meget lange krusede uldlignende vokstraade, ligesom den bevgtede granlus (chermes abietis), der ofte angriber lerketrærne, under-

tiden giver grene af dette træslag et hviduldent overtræk. Paa flere andre træsorter optræder ligeledes arter af disse voksproducerende plantelus. *O. J. L.-P.*

**Observatoriet paa Monte Rosa.** Det nylig fuldendte meteorologiske observatorium paa Monte Rosa er det fjerde høieste i verden, og kommer i høide som no. 2 efter det paa Mont Blanc (4810 m.) i Europa. Det ligger paa den italienske side af Monte Rosa, paa toppen af det saakaldte Punta Guifetti i en høide af 4561 m.

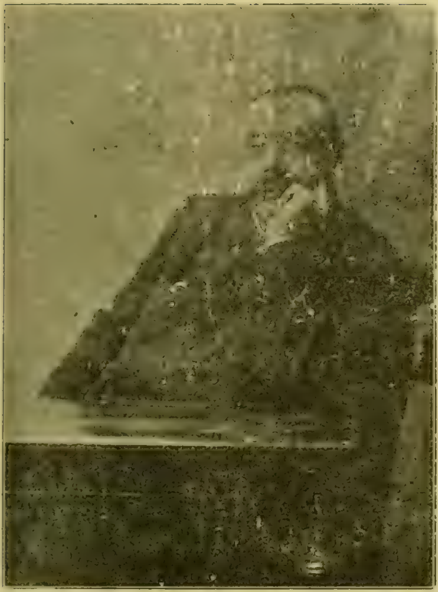
Observatoriet er bygget paa selve klippespidsen og har dobbelte vægge, udvendig forsynede med kobberbelæg. Det indeholder 8 værelser, hvoraf 2 til disposition for turister. De øvrige rummer dels instrumenterne, dels er de beboede af personalet, der staar under ledelse af prof. C a m i l l o A l e s s a n d r i i Pavia. I august 1904 udførtes nogle observationer, hvorved den laveste lufttemperatur var ÷ 20° og den gjennemsnitlige dagstemperatur ÷ 5°; lufttrykket var gjennemsnitlig 450 mm.

For aaret 1905 var der planlagt observationer i tidsrummet fra 15de juli til 15de september.

Nedenstaaende tabel giver en oversigt over en række saadanne observatorier:

| Løbe-no. | Navn | Land | Høide over havet | Oprettet |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Misti | Peru | 5852 | 1893 |
| 2 | Charcani | Peru | 5075 | 1892 |
| 3 | Montblanc | Frankrige | 4810 | 1889 |
| 4 | Monte Rosa | Italien | 4561 | 1904 |
| 5 | Pikis Peak | Nordamerika | 4308 | 1873 |
| 6 | Hoe Sonnblick | Østerrige | 3103 | 1884—1897 |
| 7 | Etna | Italien | 2990 | — |
| 8 | Zugspitze | Bayern | 2967 | 1900 |
| 9 | Pic du Midi | Frankrige | 2877 | 1875—1881 |
| 10 | Mont Monnier | Frankrige | 2740 | — |
| 11 | Säntis | Schweiz | 2467 | 1885 |
| 12 | St. Bernhard | Schweiz | 2418 | — |
| 13 | Monte Cimone | Italien | 2162 | — |
| 14 | Hochobin | Kärnthen | 2148 | — |
| 15 | St. Gotthard | Schweiz | 2100 | — |
| 16 | Bjelasnica | Bosnien | 2067 | — |
| 17 | Schmittenhöhe | Østerrige | 1935 | — |
| 18 | Mont Ventoux | Frankrige | 1908 | — |
| 19 | Rigi | Schweiz | 1800 | — |
| 20 | Schafberg | Østerrige | 1767 | — |
| 21 | Wendelstein | Bayern | 1728 | 1900 |
| 22 | Schneekoppe | Frankrige | 1603 | — |
| 23 | Aigual | Frankrige | 1567 | — |

(Prometheus).



Hos alle Boghandlere faaes:

## O. W. Fasting

| | |
|---|---|
| Fra Fjeld til Fjære.. | 2.50 |
| Lyng .............. | 2.50 |
| Drivtømmer ....... | 2.50 |
| Paa gale Veie...... | 0.50 |
| Grug .............. | 0.50 |
| Perler ............. | 2.00 |
| Solstrand .......... | 0.75 |

Udkommet er:

Marie Bull, f. Midling:

# Minder

## fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

Faaes hos alle Boghandlere.

**John Griegs Forlag, Bergen.**

# Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

## Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Første Del er udkommen og omfatter:

### Malerkunsten i de første 80 Aar.

Denne Del sælges særskilt og koster Kr. 20.00, Porto 65 Øre.

---

JOH. NORDAHL-OLSEN:

## LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

---

Christen Brun:

## Nadverens betydning for kristenlivet.

Et foredrag.

Pris 25 øre, porto 5 øre.

---

JOHAN BØGH:

## KUNST OG PUBLIKUM.

Pris Kr. 1.00, Porto 5 Øre.

**John Griegs Forlag.**

# NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab
Udg.: Bergens museum – Red.: dr. J. Brunchorst

Nr. 3 30te aargang - 1906 Mars

## INDHOLD

*Hans Reusch:* Lidt om tuer og torv (med 11 fig.) 65
*G. A. H.:* Spedalskhed (med 3 karter) ......... 71
*P. Boye:* Lynet og dets udseende (med 3 fig.) .. 84
*W. Gothan:* Hvorledes dannes petroleum? ...... 88
*Mindre meddelelser. T. Bj.:* Et merkeligt fjeldvand. — Lave temperaturer i atmosfæren. — Temperatur og nedbør i Norge i december 1905, aaret 1905 og januar 1906 ................ 95

**Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.**

Kommissionærer:

**John Grieg,** Bergen.

**Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

# „NATUREN"

begynder med januar 1906 sin 30te aargang (3die række, 10de aargang), paa hvilken vi herved indbyder til subskription.

Tidsskriftets almennyttige formaal har faaet den anerkjendelse af regjering og storthing, som ligger i, at der er blevet bevilget det et tilskud af statskassen stort 1 000 kr. paa betingelse af, at indtil 400 eksemplarer kan abonneres af statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger til det halve af den sædvanlige abonnementspris (kr. 2.50 istedetfor kr. 5.00).

Ved denne understøttelse fra det offentliges side er vi bleven sat istand til at knytte **talrige medarbeidere** til tidsskriftet og saaledes sikre det **sagkyndige artikler fra naturvidenskabens forskjelligste omraader og et stadig vekslende indhold.**

Fra redaktionens side vil der blive lagt vegt paa, at artiklernes form bliver mest mulig almenfattelig, **saa der til deres fulde forstaaelse ikke kræves særlige naturvidenskabelige forkundskaber.**

Foruden større artikler vil vi meddele **referater af norsk naturvidenskabelig litteratur** og gjøre rede for **alle vigtigere fremskridt paa naturvidenskabens forskjellige omraader.** Hver maaned vil vi endelig meddele en **meteorologisk oversigtstabel** for otte norske stationer — deres nedbør og temperatur sammenlignet med det normale.

---

**„Naturen"** udkommer med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) hver maaned og koster 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

**„Naturen"** faaes hurtigst og regelmæssigst ved bestilling **gjennem postvæsenet** eller i ubetalt brev merket „avissag" til **„Naturens ekspedition", Bergen,** men kan ogsaa bestilles gjennem boghandelen.

**Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger** har i henhold til stortingets bevilgning ret til at erholde tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 porto indbefattet), og kan indsende bestilling enten gjennem kirkedepartementet eller direkte til **„Naturens redaktion"**, Bergen.

---

Aargangene af 1ste række (1ste—10de aarg.) sælges for 1 kr. pr. bind; flere er dog udsolgte.

**Aargangene af 2den række (11te—20de aargang) sælges for kr. 2.50 pr. bind.**

# Lidt om tuer og torv.

Af dr. **Hans Reusch.**

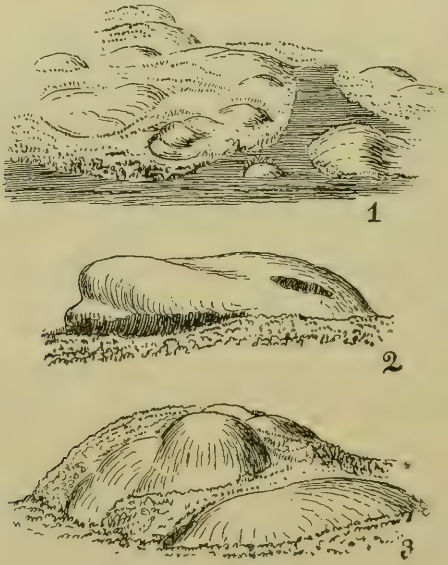
Temaet tuer, de smaa græs- eller moseklædte jordforhøininger, som man møder overalt, er ikke af de store og dybsindige emner, hvad der kanske er grunden til, at saa faa har beskjæftiget sig dermed. Man finder dog altid en og anden mere tilfældig bemerkning, saaledes den, at stubber, som staar igjen paa myr, kan omklædes med mose og blive til tuer (Sernander: Botaniska notiser. Lund 1891, s. 13). En anden art tuer fremkommer ved, at en mosart (racomitrium lanuginosum) vokser i ophobninger, der undertiden har form som miniaturvulkaner, har jeg omtalt i „Naturen" 1896 s. 297.

Nu sidste sommer kom jeg ud til Smølen, nord for Kristianssund, en temmelig betydelig ø, der er ganske lav som Jæderen eller Lister. Dens indre er ubeboet og har vidtstrakte torvmyrer, ja over den nordlige halvdel er torvdækket omtrent sammenhængende, idet fast fjeld kun rager op i lave klipper, lig skjær, der stikker op af en havflade.

Over nogle strøg var torvmyrene som oversaaede med tuer, dannede af den ovenfor nævnte moseart, racomitrium lanuginosum. Hvor der var sumpigt, var tuerne (man kunde ogsaa paa grund af deres blødhed kalde dem mospuder) meget velkomne, da de stod i passende afstand, saa man bekvemt kunde hoppe fra den ene til den anden. Mosen er i fugtig tilstand brunliggrøn, og naar den er tør, lys graaliggrøn. Da marken ellers mest er bevokset med lyng, faar den følgelig i tørt veir et lysspettet udseende af alle tuerne. De er gjerne 20—40 cm. høie og maaler 40 cm. til 1 m. i tversnit.

Afbildningerne 1, 2 og 3 giver en forestilling om deres udseende her paa Smølen. Hver mostue er gjerne steilere mod øst end mod vest. Dette kommer af, at mosen vokser bedst paa læsiden af tuerne, det vil sige den fra havet vendende side. Mange af tuerne har seet sine bedste

dage og holder for tiden paa at gaa tilgrunde. Gjennem længere tidsrum, saadanne som menneskealdre og aarhundreder, er vandforholdene i myrene underkastede forandringer, idet torvmyrdannelsen ikke gaar for sig jevnt overalt. Blir der større tilgang af vand paa et sted, hvor der er tuer, danner der sig mellem dem rendeformede forsænkninger med sort mudderbund. Antagelig er vandet her i langsom rindende bevægelse til de tider, da det er rigeligt tilstede, saaledes under snelösningen om vaaren; frosten kan vel ogsaa have noget at gjøre med opkomsten af disse render. Mudderet bestaar antagelig mest af mospartikler, tilført af vind og vand.

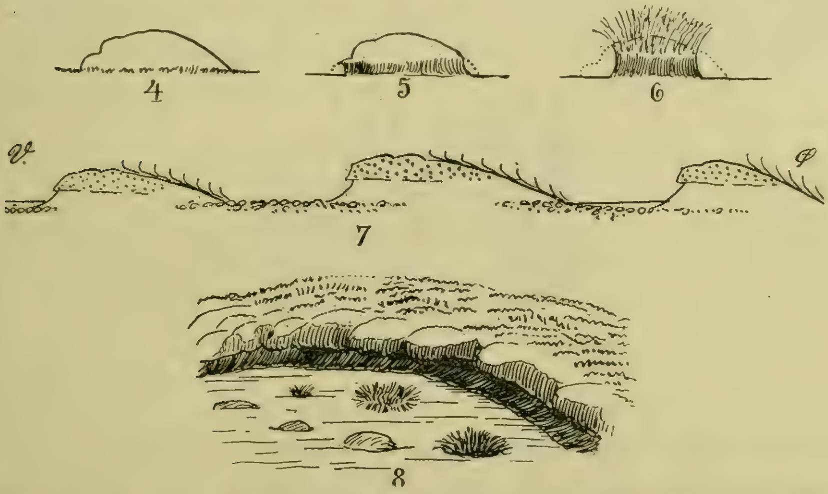


1. Mostue; det stregede en mudderkanal. 2. Mostue $1/2$ m. lang. Det mørke er brune snitflader, hvor afdød mose sees blottet. 3. En større mostue med mindre forhøininger. Den er delvis overvokset af røslyng og græs.

Derved at der opstaar mudderkanaler, ødelægges foden af mostuerne, og hver mostue faar som en snitflade rundt om; den blir derved tørrere, og med tiden fæster der sig en tot halvgræs paa den. Mostuerne gaar paa denne maade over til græstuer. Disse græstuers fod blir, eftersom tiden gaar, smalere og smalere; tuerne vælter da en god dag overende og gaar derpaa rimeligvis noksaa snart tilgrunde. Figurerne 4, 5 og 6 fremstiller en tue i tre stadier paa vei til at tilintetgjøres. I forbigaaende bør det bemerkes, at der mange steder sikkerlig opstaar tuer af halvgræs og vel ogsaa af græsarter, uden at der først har været mostuer.

Paa en noget afvigende maade forløb mostorvens destruktion et andet sted, hvor jeg lagde merke til den, nemlig nær Vevang paa fastlandskysten i sydvest for Kristianssund. Torven var her ikke mere end 50—70 cm. tyk og hvilede paa et underlag af grus. Den underste del af den, der indeholdt en del trærødder, dog ikke mange, kunde betegnes som „skogtorv“: det øvre lag var mostorv; det bestod tydeligvis af uddød mose og gik opad over i frisk vegetation af samme racomitrium lanuginosum, som ovenfor omtaltes.

Rindende vand, som antagelig er rigeligt tilstede ved tøbrud om vaaren, havde opdelt torven i strimler eller rygge, idet det havde skaaret ind kanaler til grusbunden eller i ethvert tilfælde næsten lige til

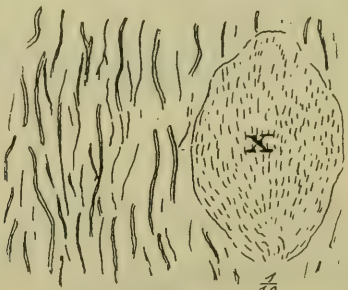


4, 5, 6. En mostue paa vei til at destrueres. 7. Profil gjennem tre torvrygge med grusbund imellem; det prikkede er mostorv; lyngstammerne er antydede ovenpaa tuerne. 8. En torvryg seet fra vest. Mostorvens skygning staar vertikalt, skogtorvens paa skraa. Foran mudder med opragende stene og nogle totter med halvgræs.

den.[1]) Disse kanaler var ikke større, end at de havde en passende bredde til, at man kunde hoppe over. I kanalernes bund saa man dels grusbunden blottet, dels sort torvmudder. Torvryggene var temmelig uregelmæssige, men gjennemgaaende strakte de sig i nord—sydlig retning. Det faar staa derhen, om dette kom af terrænets hældning paa stedet, eller det skyldtes indflydelse af den herskende vind. Den hyppigste vind for de to nærliggende stationer Ona og Kristianssund

[1]) Alb. Nilsson omtaler i Botaniska studier, Lund 1899, s. 129, en grund høifjeldsmyr opdelt i tuer af rindende vand og vind.

er SW. Bemerkelsesværdig er dog, at W er herskende vind i Kristianssund i april og mai, i den aarstid altsaa, da vegetationen spirer (Mohn: Klima-Tabeller. IV. Chr. Vid. Selsk. Skrifter. I. 1898. No. 2). Ryggene viste i ethvert tilfælde en paafaldende forskjel mellem vindsiderne, som vendte mod vest, og læsiderne mod øst. Et skematisk snit gjennem tre rygge sees fig. 7, en skisse af en enkelt ryg fig. 8. Mod vest viste ryggene hyppige snitflader. Mostorvens var brune, skogtorvens sorte; da den sidstnævnte slags torv tæres lettest, var mostorvlaget gjerne lidt udoverhængende. Den friske mose, der forresten paa dette sted optraadte mere i uregelmæssige puder langs ryggens overdel end i vel udprægede tuer, viser ofte brune „saar" eller snitflader, hvor den er døet ud og er begyndt at destrueres. Ryggenes skraaning mod øst er forholdsvis langsomt hældende, og der



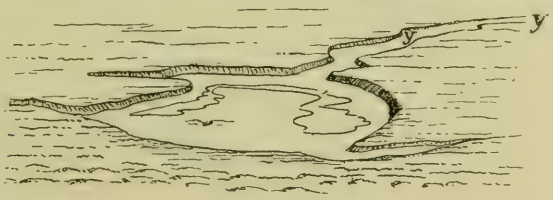

9.

vokser paa den lyng, saavel røslyng som klokkelyng. Staar man vendt mod øst og ser bortover myrterrænet, er det mørkt af alle snitfladerne. Snur man sig om, saa man har alle de bevoksede skraaninger mod sig, viser terrænet sig jevnt grønagtigt; de enkelte rygge udhæver sig da meget mindre fra hverandre.

Det er en bekjendt sag, at ved havkyster, udsatte for blæsten ind fra sjøen, har trær og større buske en hældning ind mod land. At det samme er tilfældet med lyng, er maaske lidet paaagtet. Her ved Vevang er det dog et vel udpræget forhold, at lyngen vokser med sine stammedele liggende mod øst. De unge skud er oprette, hvorfor man vanskelig lægger merke til voksemaaden, før man rykker i lyngen. Da jeg paa Smølen kom til at omtale denne iagttagelse for folk, fortalte man mig, at en gammel mand, der gik med posten, skulde have berettet, at han kunde bruge lyngen til at orientere sig efter i taage. Paa et strøg ved Vevang, hvor der havde gaaet en brand henover marken,

var denne lyngstammernes anordning tildels endog særdeles tydelig, saaledes som sees af fig. 9, hvorved dog var at merke, at stammedelenes orientering paa skraaninger, der vendte fra havsiden, altid blev mindre fremtrædende. Hvor mospuder var brændt, saa man en tilsvarende ordning af mosens stilke, saaledes som paa tegningen antydet ved x; forholdet var dog ikke saa fremtrædende som for lyngens vedkommende.

Før vi forlader havkystens torvmyrer, bør endnu tages med billedet fig. 10 fra det indre af Smølen. Det viser en 15—20 m. stor forsænkning, sikkerlig fremkommet ved, at grus, der danner torvens underlag, er skyllet bort. Torven staar med en omtrent 1 m. høi brudkant rundt om. Rendeformede fordybninger viste, at der var tilløb af vand, det største, y, kom fra et tjern. Forsænkningens bund var bevokset med halvgræs; tildels stod noget vand over den; etsteds




10

var der et hul tydende paa, at der havde været et udløb for rindende vand ned gjennem grusbunden. I nærheden laa nogle damme eller smaa tjern, som kan tænkes at være opstaaede paa lignende maade.

Adskillig forskjellig fra de ovenfor beskrevne mostorvtuer var tuer af sand, som iagttoges ved Aursjøhytten paa høifjeldsvidden i Lesje. Paa en strækning af et par km. mod SO fra hytten strækker der sig en 4—7 m. høi afsats langs det herværende vand, som engang har staaet høiere end nu. Afsatsen bestaar underst af sandholdig grus med rullesten. Ovenpaa ligger der sand og torvmyr. Denne sand er efter sit hele udseende ikke almindelig sand, afsat i vand, men maa antages at være tilblæst af vind og fastholdt af vegetationen. Den er ofte humusblandet helt igjennem, og der forekommer inde i den tynde lag af en egen torv, der ved trykket er bleven skifrig, saa den minder om brunt papir. Der er ogsaa tilstede, foruden egentlig sand, en del sandler; hvor denne er skyllet ned i hulninger, er grunden bleven vanskelig gjennemtrængelig for vand, og der har paa disse steder kunnet danne sig torvmyr.

Lige ved hytten var sandens overflade opdelt i tuer saaledes som paa fig. 11 fremstillet. De var 30—40 cm. høie og 1—1½ m. i tvermaal. Paa disse vokser blaabærlyng, krækling og andre dvergbuske; i mellemrummene er græs og halvgræs mest fremtrædende. Afstanden mellem tuerne kan være ½ til 1 m., men tildels staar de tættere; de er i saa tilfælde fladagtige ovenpaa, og det er da ganske tydeligt, at de er fremkomne ved, at en sammenhængende flade er bleven opdelt ved furer. Furerne gaar tildels saaledes parallelle i retning af hytten, at de tjener som kuraak; men at tuernes dannelse kun skulde skyldes dyrenes traakk, altsaa at mellemrummene skulde være et slags miniaturhulveie, er vel tvilsomt. Naar man spørger bønderne om forklaring paa saadanne tuers dannelse, taler de mest ubestemt om smaa vandløb i snesmeltningen og om tælen. Sandsynligt er det, at naar der først har dannet sig tuer, og der mellem disse er fugtig jord, som fryser,

11

kan der ved udvidelsen under frysningen opstaa et tryk, som bidrager til at skyde tuerne op.

Paa et nærliggende stykke udmark bestod tuerne, som i andre henseender var noksaa lig de omtalte, af torvjord opblandet med sand; her voksede der rigelig med multeplanter paa dem.

Lidt længere borte fra hytten var der et terræn med tuer atter af en anden art; de stod tæt og var temmelig uregelmæssige og havde en løs konsistens; yderst bestod de af langtrevlet mose (polytrichum strictum, denne og den førstnævnte moseart velvillig bestemt af hr. R. Fridtz) og lav; indvendig var plantedelene ganske formuldede. I mellemrummene holdt jorden sig fugtig; oppe paa tuerne vokser noget dvergbirk. Disse mostuer mindede, uagtet de var mindre, om de store mostuer med evig frossen tæle i det indre, som er beskrevne fra Varangerfjordens nordside (Reusch: Folk og Natur i Finmarken. Kra. 1895, s. 118).

Den tuede sand ved Aursjøhytten omtaltes som bevokset flyvesand; den leder os ind paa spørgsmaal om beskaffenheden af fortidens klima.

Høifjeldet paa østsiden af Skandinaviens høideryg hører til Europas nedbørfattigste strøg (opragende fjelde har dog maaske forholdsvis stor nedbør); under en sydligere breddegrad vilde de mere aabne dele nærmest været en steppe. Selv som forholdene nu er, ser man tildels, f. eks. i Vaagedalen, at vegetationen paa tørre bakker, der ikke kunstig vandes, vokser i dotter med bar jord imellem mindende om halvørkener. Er man derimod fra Vaage kommet over fjeldet og stiger ned i Geirangerdalen, er modsætningen slaaende; hver jordplet er dækket af grønt, der stadig holdes fugtig af regn og taage, og frodige mospuder breder sig over stene og klipper. Maaske kan det i denne forbindelse nævnes, at man i vort tørre strøg heller ikke aldeles savner den for saadanne karakteristiske dannelse, nøgen indlands-flyvesand, f. eks. ved Røros. Det er mulig, at man ved nøiere eftersyn vil finde, at flyvesand, der nu er vegetationsbunden, er adskillig udbredt, og den tanke ligger nær, at klimatet i de indre høifjeldsegne i den varme tid foran nutiden (littorina-tapestiden) nærmest maa betegnes som et steppeklima.

---

## Spedalskhed

har eksisteret længe paa jorden, hvor længe kan ikke siges med bestemthed. Den vides først at have eksisteret i Forindien og i Ægypten; den antages at være blevet bragt fra det ene af disse lande til det andet, men hvilken vei vides ikke nu. Sygdommen er ogsaa meget gammel i Kina, kanske lige gammel som i de to andre nævnte lande. Om der har været spedalskhed i jødeland i gamle dage vides ikke med sikkerhed. Det, der i Mosebøgerne i vor bibeloversættelse kaldes spedalskhed, har efter alle kyndiges mening ikke været spedalskhed, allermindst den spedalskheds plage, der voksede paa husvæggene, hvad naturligvis har været sop; men heller ikke de hudsygdomme, som benævnes spedalskhed, og som beskrives saa nogenlunde, at man kan faa et begreb om dem, har været denne sygdom. Ellers er det rimeligt nok, at jøderne har erhvervet sig spedalskhed under fangenskab i Ægypten. I det 2det aarhundre efter Kristus var spedalskheden trængt frem til Grækenland og Italien, og herfra spredte den sig først til Spanien og Frankrige, og saa senere til England og Skotland og de skandinaviske lande. Rusland synes i lang tid at have været uberørt af sygdommen, eller kanske den har været der, uden at blive

erkjendt. Nu findes den der ialfald i ikke saa ringe udbredelse, mest i Østersjøprovindserne, ved Don og i Sibirien. Naar sygdommen kom til Norge og hvorfra, kan heller ikke siges med sikkerhed; usandsynligt er det ikke, at den fra Skotland er kommet til os.

Grunden til, at der er saa stor usikkerhed med hensyn til sygdommens historie, er en dobbelt, først den, at spedalskhed ikke optræder som en epidemi, der pludseligt angriber mange mennesker paa en gang og dræber en stor del af de angrebne, men er en meget kronisk sygdom, som kun meget langsomt, gjennem mange aar gjør ende paa sine offere, der heller ikke altid blir saa merkede af sygdommen, at de, straks de er angrebne, blir skyet af medmennesker; der kan gaa adskillige aar, før det kommer saa langt. Naar derfor spedalskheden kommer ind i et land, sker det ved et eller nogle faa tilfælde, og der gaar adskillige aar, før nogen nye angribes; den ligesom sniger sig lumskeligt ind, og de angrebne kan gjennem mange aar fortsætte sit vanlige liv, uden at paadrage sig nogen særlig opmerksomhed. Den anden grund er den, at der i de fleste tilfælde fordres en særlig kyndighed for at erkjende sygdommen, og af mindre kyndige forveksles den ofte med andre sygdomme. Først efter at den har angrebet et større antal mennesker, er man ikke for alvor blevet opmerksom paa den, og dette kan tage mange aar. Det er saaledes ganske vel forstaaeligt, at man ikke har nogen greie paa sygdommens første optræden i de forskjellige lande. Det er egentlig først for vel et halvt aarhundre siden, at lægerne har lært at erkjende sygdommen med nogen større sikkerhed, efter den beskrivelse, der gaves af de to norske læger professor W. Boeck og overlæge Danielssen; det var deres studier, der efter Virchows udsagn bragte spedalskheden ind blandt de videnskabeligt studerede sygdomme.

Kan vi saaledes ikke engang for Europas vedkommende faa nogen nøiagtige oplysninger om spedalskhedens spredning fra det ene sted til det andet, saa er dette endnu mindre tilfældet for den øvrige jord, og spedalskheden er udbredt over den hele jord omtrent. Den findes vidt omkring i Afrika, hvor vidt vides ei paa grund af vort ubekjendtskab til denne verdensdel; men sikkert er det, at spedalskheden ved spedalske negerstammer er bragt over til Amerika, og i Syd-Afrika, i Kaplandet og Boerlandet er sygdommen temmelig hyppigt forekommende, baade blandt farvede og hvide. Paa det vedføiede kart fig. 1 vil man se udbredningen af spedalskheden paa jorden saa

Fig. 1.

omtrent; de skrafferede partier angiver, hvor der findes spedalskhed, de mørkeste partier, hvor sygdommen er hyppigst forekommende. Ellers er dette kart af en vel gammel dato; i Rusland og i russisk Asien findes der meget mere spedalskhed end angivet paa dette kart; og ligeledes findes der mere i Nord-Amerika end paa kartet angivet. Jo nøiere man i de seneste aar har undersøgt i denne retning, desto mere spedalskhed har man fundet. Det ser ud efter dette kart, som om spedalskheden findes næsten udelukkende langs havets kyster; dette er dog ikke saa; der findes megen spedalskhed i det indre Afrika, saaledes i Sudan, i det indre af Forindien og af Asien i det hele taget.

Det har sin interesse at se paa enkelte af de steder, hvor der findes spedalskhed og undersøge, hvorfra og hvorledes sygdommen er kommet derhen; der er nemlig nogle steder, hvor den først er kommet i senere tid, saaledes til Sandwichsøerne og til Nord-Amerika. For Sandwichsøernes vedkommende kan vi antagelig med tryghed gaa ud fra, at der ikke fandtes spedalskhed i 30-aarene af forrige aarhundrede, den gang Darwin besøgte dem; thi denne mand var en saa skarp og nøiagtig iagttager, at han visselig vilde have opdaget det og omtalt det i sin reisebeskrivelse. Man tror at have fundet ud, at spedalskheden kom dertil i begyndelsen af 40-aarene fra Kina ved indvandrede kinesere. Ganske sikkert er dog ikke dette, men i 40-aarene var der imidlertid spedalske paa øerne, om ikke netop mange. Imidlertid tiltog sygdommen sterkt, saa man i 60-aarene fandt det fornødent at begynde at afsondre de spedalske paa en egen ø i arkipelet, Molokai. Paa Sandwichsøerne gaar de indfødte i det tropiske klima omtrent nøgne, bor i hytter og sover paa en matte. Kommer der nogen paa besøg, saa sover vedkommende paa den samme matte som familiens medlemmer. Under disse omstændigheder kan man forstaa, at sygdommen maatte udbrede sig hurtigt der, hvis den er smitsom. Det kan ogsaa nævnes, at til Sandwichsøerne flyttede for en del aar siden en belgisk geistlig, pater Damien, der tog sig menneskeligt af de spedalske paa Molokai, hvor han boede midt iblandt dem og tilsidst selv blev spedalsk. Det er oplyst om ham, at han ingen forsigtighedsforholdsregler tog i sin omgang med de spedalske og vistnok var mindre renslig i sit stel. Om ham kan man da ogsaa med grund antage, at han har paadraget sig spedalskheden ved smitte.

Til Nord-Amerika er der indflyttet henimod 200 norske spedalske,

der har havt sin bolig i staterne Wisconsin, Minnesota, Dakota og Jowa fornemmelig, men her har sygdommen ikke udbredt sig, hvad jeg tror kan forklares derved, at i Amerika er ogsaa Nordmænd renslige, og de har saa store huse, at de spedalske har sine egne værelser, ialfald sine egne senge, og dette stemmer ogsaa godt med antagelsen af sygdommens smitsomhed.

Det er rimeligt nok, at man ved en sygdom som spedalskheden, der i de fleste tilfælde vansirer sine offere i en saa betydelig grad, at de omtrent alle tilsidst vækker afsky hos medmennesker, har grundet meget paa dens aarsager, og der findes neppe den ting paa jorden, i havet og i luften, der ikke har faaet skyld for at frembringe spedalskhed. Det er jo altid saa, at naar man intet ved, saa arbeider fantasien desto flittigere og finder ud alskens besynderlige grunde til det, man intet ved om, og saaledes er det gaaet med spedalskheden .

Som ovenfor nævnt ser det paa kartet ud, som om spedalskheden særligt, næsten udelukkende holder sig til kystegne, og fra denne omstændighed skriver sig den antagelse, at spedalskhed fremkaldes ved fiskespiser, og specielt som det fremholdes af den eneste gjenlevende forfegter af denne mening, englænderen H u t c h i n s o n, ved spisning af bedærvet fisk. Denne antagelse synes klart at modbevises af forholdene her i Norge. Siden 1856 har sygdommen jevnt aftaget her i landet, og der har den hele tid siden 1856 været spist fisk, ogsaa bedærvet fisk; bedring med hensyn til tilberedning af fiskemaden er først indtraadt i de sidste 10 til 15 aar, og før den tid var spedalskheden i stadig og jevn aftagen. Desuden findes der folkeslag, hos hvem spedalskheden forekommer, der er saa ukjendte med fisk, at der endog ikke findes noget ord i deres sprog for dette dyreslag.

Kafferne i Syd-Afrika spiser heller ikke fisk, hvis de ikke kommer til byerne ved kysten. H u t c h i n s o n mener nu, at enkelte af dem her blir spedalske ved at spise fisk, og naar de saa kommer hjem til sine kraaler, udbreder de sygdommen ved at stelle med maden, hvad der jo vil sige, at de overførte sygdommen ved at forgifte maden, og dette er, hvad vi ellers vil kalde, at sygdommen er smitsom.

Jeg skal i følgende afsnit II nærmere omtale spedalskheden og dens gang her i landet og dens aarsag.

## II.

Det er før bemerket, at vi ikke ved, naar eller hvorfra spedalskheden er kommet til Norge, men at det er noksaa sandsyn-

ligt, at den er indført fra Skotland. Det er efter de seneste forskninger ogsaa sandsynligt, at sygdommen er indført allerede i vikingetiden. Om sygdommens gang efter dens indbringelse ved vi selvfølgelig heller intet, vi ved kun, at der i det 13de aarhundre oprettedes en del hospitaler paa forskjellige steder i landet til optagelse af spedalske. Dette var det samme, som skede ellers i Europa; der kaldtes hospitalerne efter St. Lazarus, her i norden derimod efter St. Georg eller Jørgen. Der var nu imidlertid en forskjel paa fremgangsmaaden overfor de spedalske ellers i Europa og her i landet; hist fastsattes meget strenge og man kan sige inhumane bestemmelser, idet den spedalske, naar hans sygdom var fastslaaet, i bogstavelig forstand udvistes af det menneskelige selskab; der foretoges en fuldstændig begravelsesceremoni, læstes begravelsesmesse over ham, og saa indbragtes han i et Lazarushus og maatte efter den tid ikke have anden omgang med mennesker end at tigge om klær og mad; naar han gik ude for at tigge, maatte han bruge en skralde for at melde sin ankomst og maatte aldrig staa paa vindsiden af den, han talte med, men altid paa læsiden, at ikke smitten skulde blæse fra ham til nogen anden. Dette viser tilfulde, hvilken skræk man havde for sygdommen, og disse strenge forholdsregler bar ogsaa frugt, idet spedalskheden er omtrent forsvundet fra Europa paa nogle faa steder nær, og som vi nu med sikkerhed tør slutte som følge af den strenge afsondring. Her i Norge har man neppe nogensinde faret saa haardt frem mod de spedalske. Det norske folk har vel før i tiden, ligesom nu, nødigt villet krænke syge medmenneskers følelser ved at slaa haanden af dem i deres elendighed; det tør nok være, at grunden hertil ogsaa for en del har været folkets sterke skjæbnetro; naar det er „so laga", saa bøier man sig derfor og mener, at der intet er at gjøre; men jeg ved af egen erfaring, at der for tiden ogsaa stundom ialfald er en dyb følelse, som hindrer folk fra at opgive sine nærmeste. Jeg har saaledes en gang hørt en ung egtemand, der havde en knudet spedalsk, fælt udseende egtefælle, som han ikke vilde skilles fra, sige: „Ho he daa altid vore so snill, eg kan ikje sleppa henne fraa meg". Da der ingen børn var, vilde det jo have været meningsløst grusomt at holde paa adskillelsen, naar manden vilde løbe risikoen at blive smittet.

Som følge af det her paapegte, har spedalskheden ikke svundet i Norge, men har holdt sig og kanske eller rimeligvis tildels tiltaget.

Herom kan vi dog intet sikkert vide. Man tog sig altsaa tildels af de spedalske, men lod ellers alt m. h. til sygdommen staa i Guds haand, som det kaldes, naar man intet gjør.

Først i 1840-aarene blev der her tillands slaaet ordentlig tillyd om sygdommen; da var afdøde dr. Danielssen læge ved det i Bergen endnu eksisterende St. Jørgens hospital for spedalske, og han studerede sygdommen meget grundigt. Han og afdøde professor W. Boeck udgav i 1848 en bog om spedalskheden, der giver den første nøiagtige beskrivelse af sygdommen og i det hele behandler den paa en videnskabelig maade, hvorfor ogsaa den bekjendte Virchow har sagt, at spedalskheden ved disse to mænd blev indført blandt de videnskabeligt studerede sygdomme.

Danielssen og Boeck anstillede selvfølgeligt ogsaa undersøgelser om sygdommens aarsager, og de kom til det resultat, at spedalskheden væsentligst udbredte sig ved arv; de fandt nemlig i de fleste tilfælde, at der i de spedalskes familier fandtes andre spedalske, baade i ret opstigende linjer og i sidelinjer. Naar en spedalsks onkel, tante eller søskendebarn eller en endnu fjernere slegtning er spedalsk, saa er dette selvfølgelig ikke noget bevis for, at sygdommen er erhvervet ved arv. Men Danielssen og Boeck ræsonnerede saaledes; vi finder saa mange eksempler paa, at baade forældre og børn eller bedsteforældre og børnebørn er spedalske, og naar vi saa desuden finder, at de fleste andre spedalske har spedalske slegtninge, saa er det det rimeligste, at alle disse har faaet sygdommen ved arv, de sidste fra spedalske forfædre, skjønt det nu for tiden ikke er muligt at paavise, at saadanne har eksisteret, men det er heller ikke muligt at negte, at saadanne har kunnet eksistere.

Man vil lægge merke til, at herved antages ikke alene arv fra forældre til børn, men ogsaa fra bedsteforældre til børnebørn og endvidere fra tidligere forfædre til senere ætlinger, det der kaldes atavistisk arv, noget der forekommer noksaa hyppigt ved overdragelse af arvelige egenskaber, f. eks. misdannelser og andre eiendommeligheder, som ikke kan kaldes saa.

Men da nu Danielssen og Boeck ogsaa fandt en hel del spedalske, for hvilke det ikke var muligt at antage nogen arv, saa opstillede de ogsaa den lære, at man kan erhverve spedalskhed ved ugunstige livsforhold, elendig kost og haardt liv under et fugtigt og raat klima; spedalskheden forekom væsentligst paa Vestlandet. Tøm-

merdriften fik ogsaa skyld for at kunne frembringe spedalskhed, fordi der fandtes en del spedalske i Elverum og Solør; ved denne bedrift er folk ogsaa meget udsat for at blive gjennemvaade og gjennemkolde.

Ikke alene disse undersøgelser udførte de to nævnte mænd, men de vakte ogsaa det hele lands opmerksomhed for de spedalskes ulykkelige lod, og staten oprettede først Lungegaardshospitalet i Bergen for et fortsat studium af sygdommen og senere tre store asyler, et i Bergen, et i Molde og et ved Trondhjem til forpleining af spedalske.

Den ovenfor kort skitserede lære om sygdommens aarsager blev nu i en række af aar den almindeligt gjældende; der fremkom ogsaa nogle andre opfatninger, saaledes af afdøde distriktslæge Holmsen den, at sygdommen fremkaldtes ved en forgiftning, der udgik fra vandsyg mark paa de gaarde, hvor spedalskheden forekom, og af prof. Lochmann den, at spedalskheden var baade smitsom og arvelig. Afdøde dr. Hjort protesterede mod, at den skulde være arvelig, og mente, at alle tilfælde af spedalskhed skyldtes daarlig levemaade.

Rundt omkring i verden var der nu til alle tider fremsat en hel del gisninger om spedalskhedens aarsager; thi andet end gisninger kan det ikke kaldes; jo mere uvidende man er, desto livligere arbeider ens fantasi, og ved deres hjælp finder man ud de utroligste ting; jeg har allerede nævnt fisketeorien, der er opstaaet derved, at spedalskheden overalt har været hyppigst i kystegne, og jeg skal endnu nævne, at i begyndelsen af 70-aarene paastod en hollandsk læge, Landré, med stor bestemthed, at spedalskheden var smitsom og belagde denne mening med slaaende sygehistorier fra hollandsk Gyana.

Imidlertid modstod Danielssens og Boecks lære foreløbigt alle angreb, skjønt der manglede meget paa dens bevislighed. Spedalskhed er en saa eiendommelig sygdom, viser helt igjennem saa eiendommelige forhold, at sandsynligheden taler for, at den har en eiendommelig aarsag. Jeg foretog i 1871 og 72 nogle reiser i landdistrikterne for at studere spedalskhedens forekomst, og fandt derunder en hel del ting, der talte meget mere for sygdommens smitsomhed end for dens arvelighed. Jeg skal omtale nogle af disse iagttagelser.

I Nordfjord ligger der 3 gaarde Toreim, der var beboet af grene af den samme familie, og her var forekommet 8 tilfælde af spedalske, som altsaa alle var i familie med hverandre, og her var sygdommen altsaa meget arvelig; paa den anden side af fjorden ligger gaardene Isene, der alle var beboede af med hinanden ubeslegtede familier, og

paa disse gaarde var der forekommet et eller to tilfælde flere af spedalskhed end paa Toreimsgaardene, og ingen af disse tilfælde var i slegt med hinanden og kun et par med spedalske andetsteds. Her er altsaa ingen arvelighed. Ved hjælp af smitte kan dette vel forstaaes. Paa Toreimsgaardene træffer smitten paa alle den samme familie, paa Isene derimod forskjellige familier, og derfor blir de spedalske alle i slegt med hverandre paa den ene side af fjorden, derimod ikke paa den anden side. Paa Hjelle, en gaard i Ørskog, var ingen spedalske, men flere personer herfra, der var udflyttede til grænder, hvor der var spedalskhed, blev spedalske. Per Solliden rodde fiske sammen med to spedalske, blev selv spedalsk og døde; hans enke giftede sig opigjen, blev saa spedalsk og døde; hendes anden mand giftede sig ogsaa opigjen, blev saa spedalsk og døde. Ingen af disse havde spedalske slegtninge.

Disse tilfælde og en hel del andre, som det vilde blive for vidløftigt at meddele, gjorde mig meget tvilsom, hvad arven angik og temmelig sikker med hensyn til smitten, og det bragte mig til med iver at søge efter et smittestof, og denne søgen lykkedes, idet jeg i de sygelige afsætninger i spedalskheden fandt en bacil, d. v. s. en mikrob, leprabacillen eller spedalskhedsbacillen. Hermed er det dog endnu ikke bevist, at det er den, som fremkalder spedalskhed; thi for at bevise dette fordres ikke alene, at den kan paavises i alle spedalske afsætninger, hvad der er skeet, men ogsaa, at den kan rendyrkes udenfor den menneskelige organisme, og at man med den rendyrkede bacil kan fremkalde sygdommen hos et dyr eller menneske. Disse to sidste fordringer har vi desværre endnu ikke kunnet tilfredsstille, trods alle de forsøg, der er gjort baade her og andetsteds. Men det kjendskab, vi ellers har til bacillers evne til at fremkalde sygdomme, og den omstændighed, at vi kan paavise baciller i alle spedalske afsætninger, gjør, at ingen længere tviler paa, at det er bacillen, der fremkalder spedalskhed.

Og er dette saa, da kan spedalskheden ikke være arvelig; thi en parasit kan ikke overdrages ved arv. Selv om det eg, hvorfra fosteret udvikles, faar bacillen eller parasiten i sig, maa vi sige, at egget er blevet smittet.

Dette syn paa sygdommen medfører, at vi med saa meget større mod kan gaa til bekjæmpelse af den, og vort land har bevist, at saa kan ske.

Fig. 2. Spedalskhedens udbredelse i 1856.

Fig. 3. Spedalskhedens udbredelse i 1890.

Det er ovenfor nævnt, at der oprettedes 3 asyler her i landet til forpleining af spedalske. Dette blev gjort ene og alene af menneskekjærlighed. I disse asyler er der nu i aarenes løb forpleiet et stort antal spedalske, og disse har altsaa været afskaaret fra at overføre sygdommen til andre. Jeg tog mig da ogsaa for den gang, jeg var kommet til det oven fremstillede resultat, at undersøge, om denne afsondring ikke havde virket til spedalskhedens aftagning, og det viste sig, at saa havde været tilfældet. Jeg skal ikke her indlade mig paa de indvendinger, der muligens kan gjøres mod mine slutninger i saa henseende; jeg skal kun meddele den kjendsgjerning, at mens vi i 1856 havde 2870 spedalske, har vi nu knapt 500 igjen; det er ikke muligt med fuld sikkerhed at angive det nuværende tal, fordi vi aldrig kjender det virkelige antal før 5—10 aar efter, og det kommer deraf, at spedalskheden forløber saa langsomt, at et menneske kan være spedalsk i adskillige aar, før han selv eller læger kan erkjende det.

Men saa meget er sikkert, at spedalskheden jævnt aftager her i landet, og jeg har regnet ud, at vi i 1920 omtrent ikke skal have mere spedalskhed i Norge; et sligt regnestykke er naturligvis usikkert, og jeg faar desværre ikke opleve at se, om jeg har regnet rigtigt. Foranstaaende karter (fig. 2 og 3) viser spedalskhedens aftagen i Norge fra 1856 til 1890.

Et andet regnestykke, som jeg ogsaa har gjort, er derimod mere paalideligt, og det viser, at det vistnok er det mest lønsomme den norske stat har foretaget, at tage sig af spedalskheden. Fra 1856 til 1890 har den norske stat anvendt omtrent 6 millioner kroner herpaa; men den har tjent storartet derpaa. Hvis intet havde været foretaget mod spedalskheden, har vi gode grunde for at antage, at sygdommen fremdeles vilde have været lige hyppigt forekommende som tidligere, sandsynligvis endnu hyppigere. Da der nu i femaaret 1856—1860 kom til 1148 nye spedalske, kan vi med tryghed gaa ud fra, at der, under forudsætning af ingen forholdsregler, i de følgende femaar vilde være tilkommet lige mange nye tilfælde, kanske flere, det vil for de 6 femaar til 1890 sige 1148 × 6 = 6888; men nu er der i virkeligheden i disse 6 femaar kun tilkommet 3829, d. e. 3059 mindre. Betænker vi nu, at enhver spedalsk om kortere eller længere tid blir arbeidsudygtig, blir de 3059, der er sparet for spedalskhed, opsparet arbeidskraft for landet, og regner vi en arbeidsmands kapitalværdi lig kr. 10,000 efter kr. 500 aarlig indtægt, hvad der er lavt regnet, og trækker vi endda halvparten fra, fordi saa mange kvinder og børn er blevet forskaanede,

hvad der utvilsomt er et meget rummeligt fradrag, altfor stort, og multiplicerer 3059 med 5000, faar vi 15,295,000 kr., der er indvundne i arbeide. En bedre anvendelse af penge kan man neppe tænke sig; det viser sig altid, at penge anvendt saaledes, at folkets helse blir bedre, er udmerket anvendte.

Af vore foranstaltninger mod spedalskheden maa endnu nævnes, at vi i 1885 fik en lov, der giver herredsstyret eller sundhedskommissionen ret til at forlange af en spedalsk, som vil leve hjemme, at han skal iagttage visse forsigtigheds- og renlighedshensyn, og hvis han ikke vil eller paa grund af forholdene ikke kan efterkomme de opstillede fordringer, saa kan herredsstyret paalægge ham at lægge sig ind i et af vore asyler. Meningen med denne lov er, at hjemmekommunen skal tage sig af spedalskheden. Nu kan den altsaa, eftersom den selv maatte bestemme, beholde de spedalske hjemme eller sende dem til asylerne; kommunen kan altsaa fri sig for sine spedalske, hvis den selv vil, eller beholde dem hjemme og udsætte sig for, at flere faar sygdommen. Det afhænger da af sundhedskommissionens formand, hvor virksom han er, om der blir foretaget noget mod de spedalske, og i tilfælde nogen af disse tvinges mod sin vilje til indlæggelse i et asyl, saa er det deres nærmeste omgivelser og kjendinger, der beslutter tvangen, og man er saaledes fri for berettigede klager over voldelig indgriben. De fordringer, der stilles, for at en spedalsk skal kunne blive hjemme, er meget moderate og er kun beregnede paa at indprente renslighed og afsondring. Der kan neppe være tvil om, at grunden til, at spedalskheden har fundet en saa gunstig jordbund her i landet er folkets levemaade, dets ringe sans for renslighed først og fremst. Vi ved ikke, hvorledes spedalskheden overføres fra et menneske til et andet, men vi har grund til at antage, at der fordres en direkte berørelse og mangel paa renslighed. Nu er det bekjendt nok, at indtil for 30—40 aar siden stod det overmaade slet til med rensligheden her paa Vestlandet ialfald, og dertil var det og er fremdeles altfor meget i brug, at flere mennesker ligger i seng sammen. Her er ligetil for faa senge til befolkningen; hvis det kunde paabydes, at hvert menneske skulde have sin egen seng, saa vilde det paa temmelig lang tid ikke kunne gjennemføres her paa Vestlandet, fordi der ikke er senge nok. Hertil kommer, at man før ingen frygt havde for at dele seng med en spedalsk.

Der er jo indtraadt en merkelig forbedring i disse forhold i de senere aar, men der staar endnu meget igjen, for at det norske folk kan kaldes rensligt. Der fordres nu, at en spedalsk ialfald skal have sin

egen seng, helst sit eget værelse, at ingen maa benytte hans seng eller gangklær, og at disse ikke maa vaskes sammen med de andre beboeres, at han skal have sine egne madskaaler, der ogasa maa vaskes særskilt; forresten lægges der ingen hindring for hans samliv med medmennesker. Hvis disse fordringer efterkommes, tror jeg, at overførelse af spedalskhed vilde blive meget sjelden, om den overhodet vilde forekomme. Værst er det, hvor mange folk strømmer sammen, f. eks. ved fiskerierne, hvor husleiligheden er liden, og hvor, før i tiden ialfald, spedalske ofte nok mødte frem.

Man vil af det foregaaende se, at der ikke fordres meget af renslighed for at modarbeide spedalskheden, og det er at tro, at den nu stadigt voksende renslighed vil bidrage meget til sygdommens forsvinden. Renslighed i husstel og om personen er i det hele et godt afsondringsmiddel for omgivelserne og derved en god beskyttelse i det hele mod smitsomme sygdomme.

**G. A. H.**

---

# Lynet og dets udseende.

Af **P. Boye.**

I almindelighed pleier man at afbilde lynet som en zikzakformet brukket linje, bestaaende af retlinjede stykker. Dette er dog meget langt fra virkeligheden. Lynet eller den elektriske funke er ikke paa noget sted retlinjet. Det krummer sig tvertimod paa en temmelig uregelmæssig maade i alle mulige retninger, saa at det faar en vis lighed med et kroget vandløb eller en vreden gren, især hvis det, hvad meget ofte sker, udsender forgreninger.

Lynstraalens form viser sig bedst paa et fotografi. I slutningen af juni 1905 fik jeg under et voldsomt tordenveir i Stavanger anledning til at tage hosstaaende fotografi (fig 1) af et lyn. Fremgangsmaaden er meget simpel. Det maa gjøres om natten. Man dækker af objektivet og vender apparatet i den retning, hvor man ser de fleste lyn. For hvert lyn skiftes plade. Det nytter ikke at forsøge, førend tordenveiret er ganske nær, da man ellers vanskelig faar selve lynstraalen at se. Efter mit standpunkt under fotograferingen at dømme var sikkerlig det afbildede lyn kun et godt stenkast borte. I sit øverste parti har det en vertikal retning, men er sandsynligvis tildels skjult bag skyer, da det, som man ser, er afbrudt paa flere steder. Længer nede bliver

det tydeligere, og det nederste parti er et godt stykke under horizonten, der viser sig temmelig udvisket mellem den lysere himmel og den mørke jord. Heraf kan man slutte, at det maa have været omtrent nede i trætopperne.

Til sammenligning hidsættes et fotografi (fig. 2) af en række elektriske funker, ligeledes optaget af undertegnede. Funkerne er omtr. 10 cm.

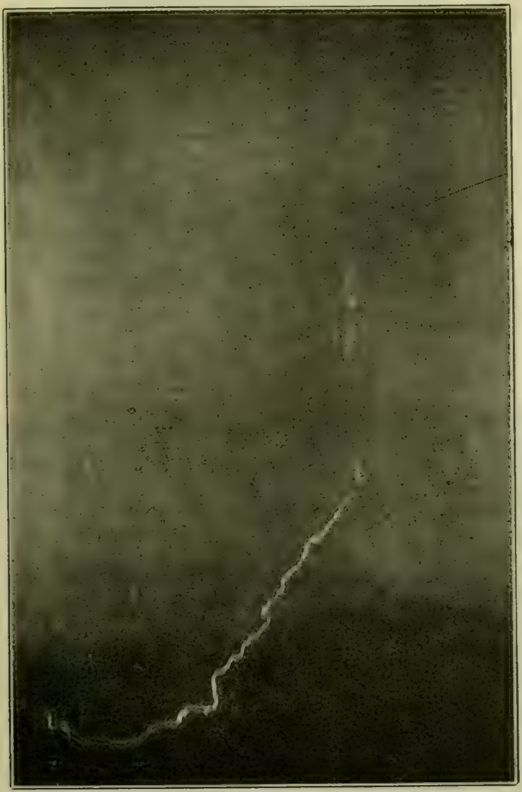


Fig. 1.

lange og slaar mellem kuglerne paa en almindelig influensmaskine. Som man ser er ligheden slaaende. En forskjel er der dog. Man ser nemlig tydelig, at dette lyn i virkeligheden er dannet af 2 funker, der betegner 2 udladninger i samme bane; grunden til, at de viser sig adskilt paa billedet er enten, at lynstraalens bane i mellemtiden mellem de 2 udladninger har forskudt sig noget i vindens retning, eller den, at apparatet, som jeg holdt i haanden, har bevæget sig. Nederst nede ser man endnu en 3die straale. Desværre kan lynets

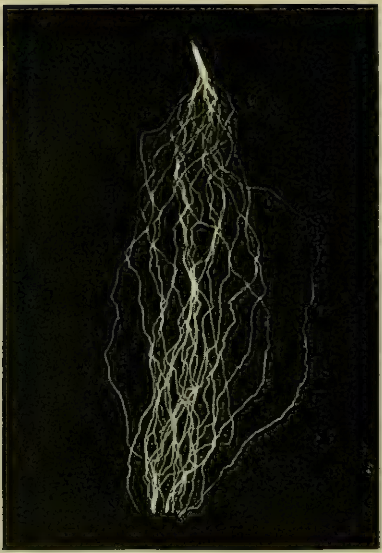


Fig. 2.

Fig. 3.

bane ikke forfølges, da det dreier til venstre og kommer udenfor apparatets billedfeldt.

Fig. 3 er et udmerket lynfotografi, optaget under samme tordenveir af en amatørfotograf i Stavanger. Det er tydelig forgrenet, hvad der ofte er tilfældet med elektriske funker, naar de har en større længde.

Temperaturen i den elektriske funke er kolossal. Den kan ikke direkte maales, men at dømme efter sammensætningen af det lys, som den udsender, maa en kraftig gnist være langt hedere end alt andet, solen ikke undtagen. Kridter man kuglen paa en leidenerflaske, giver den sterkt røde gnister. Kridtet, der saavidt mig bekjendt ikke smelter i den hedeste flamme, fordamper nemlig i gnisten og lyser med kalciumdampenes røde farve.

Lynet kan opnaa en kolossal længde, flere kilometer; ja man har iagttaget lyn med en længde af opimod 50 kilometer. Saa vældige lyn kan naturligvis sees i store afstande; man har saaledes seet gjenskinnet i afstande af 4—500 km. Efter dette skulde man altsaa i Bergen kunne se lysningen af lynglimtene af et tordenveir langt inde i Sverige.

Lynenes varighed er høist forskjellig. Den elektriske funke varer jo en yderst kort tid, endog under $^1/_{20000}$ sekund. Det samme er tilfældet med de lyn, som viser sig som et enkelt kort glimt.

Men meget ofte, saaledes ved det her afbildede lyn (fig. 1), ser man lynet blaffe en længere tid paa himmelen. Der foregaar da en hel række udladninger, saaledes at den samlede varighed kan gaa op til over 1 sekund. Naar en bevæget gjenstand, f. eks. et jernbanetog i fart eller et hjul, som dreier sig hurtig rundt, oplyses af et enkelt lynglimt, synet det at staa stille, da belysningen varer saa yderst kort. Bestaar lynet af flere paa hinanden følgende udladninger, ser man den bevægede gjenstand flerdobbelt svarende til de hurtigt paa hverandre følgende glimt. Da lynet som sagt kan have en uhyre længde, saa maa de elektriske spændingsforskjelle være ganske enorme. Man betænke blot, at der til en gnist af 1 cm.s længde udkræves en spænding af ca. 30000 volt. Under udladningen gjennem et lyn frigjøres der ogsaa en ganske anseelig energimængde, ganske sikkert betydelig større end den, der udløses ved affyringen af den sværeste kanon. Denne energimængde fremkommer især i form af varme og lysstraaler samt lyd (torden), der spreder sig ud i rummet fra lynets bane.

# Hvorledes dannes petroleum?

Efter **W. Gothan** i „Himmel und Erde“.

Den eiendommelige skjæbne hviler over naturvidenskaben, at vi ofte har saa vanskelig ved at forklare os, hvorledes og hvordan netop det aller almindeligste, som vi daglig har for øie, opstaar. Trods de rivende fremskridt naturvidenskaberne har gjort i det sidste aarhundrede, trods stadig fortsat ivrigt studium, er der endnu mange problemer, som venter sin løsning. Blandt saadanne problemer, hvorover der er ødslet saa meget blæk og sværte, uden at man er kommet til noget afgjørende resultat, hører ogsaa spørgsmaalet om oprindelsen af petroleum, denne, trods gas og elektricitet, saa uundværlige „flydende stenart“. Denne saa vidt udbredte substans, som paa visse steder optræder i uhyre kvantiteter, har naturligvis længe tiltrukket sig naturforskernes opmerksomhed, og spørgsmaalet om dens dannelse har voldt dem meget hovedbrud.

Mange teorier er fremsatte om dannelsen af petroleum. Der har været paastaaet, at den var af uorganisk oprindelse, men efterat man havde paavist, at stenkulslagene var af organisk oprindelse, at de stammede fra organiske væsener, planterne, fremsattes ogsaa den samme teori om petroleumen, dog med den forskjel, at det her var dyriske levninger, som havde leveret urmaterialet. Den anseede russiske kemiker M e n d e l e j e w antog rigtignok, at jordoljen var dannet inde i jordens glødende indre ved, at kulsyren, som findes saavel i luften som i jorden, havde spaltet sig, og at dens kulstof derpaa direkte havde forenet sig med vandstof — petroleum er en blanding af flydende forbindelser af kulstof og vandstof, „kulvandstoffe“, som de kaldes med et fælles navn — leder man nemlig kulsyre og vanddampe over glødende metaller, særlig jern, vil kulsyren og vandet spalte sig, og der vil dannes metaloxyder og kulvandstoffe. M e n d e l e j e w s teori vandt dog ikke nogen større tilslutning; iagttagelser ude i naturen, som kunde bekræfte teorien, mangler nemlig ganske.

Mere talte for den antagelse, at petroleum var opstaaet af dyrelevninger, da naturen selv her leverede beviset. I Amerika har man i skallerne af forhistorisk uddøde dyr, de saakaldte ammoniter, fundet petroleum, som ifølge sagens natur kun kan stamme fra legemet af det dyr, som har beboet skallet, og som er bleven indleiret i stenen. Man kjender endvidere et stort antal bergarter, som indeholder talrige

levninger af forhistoriske dyr, og som er saa sterkt gjennemtrængte af organisk substans, at de, naar de knuses, udbreder en afskyelig stank. Det er de saakaldte bituminøse skifere, stinkkalk og stinkskifer. Naar de ophedes i lukkede kar og destilleres, afgiver de petroleum. Ogsaa her ligger den slutning nær, at bitumengehalten eller oljegehalten skriver sig fra sønderspaltningen af de dyrelegemer, som engang fandtes i skallerne, men som nu er forsvundne.

Saadan stinkkalk og stinkskifer er vidt udbredt over jorden, og kan vel have bevirket dannelsen af uhyre mængder af petroleum. Er stinkkalken meget finkornet og homogen, anvendes den meget til asfaltering af gader. Efter at den er bleven finmalet, stampes den med varme valser paa veilegemet, hvorved den paa grund af bitumengehalten igjen blir sammenpresset til en fast og haard masse. I storbyerne kan man se mange gader, som er blevne asfalterede paa denne maade. Saadan jevnt, finkornet sten giver imidlertid kun en svag anelse om forholdet, man finder nemlig i dem kun yderst faa dyrelevninger, hvis legemer naturligvis ikke har været istand til helt at gjennemtrænge stenen med bitumen eller kulvandstoffe. Man mente derfor, at bitumenet udenfra var trængt ind i stenen; ved denne forklaring blev imidlertid det spørgsmaal aabent, hvorfra det var kommet. Endvidere har ofte denne bergart en saa tæt, fast struktur, at det vilde være vanskeligt at forstaa, hvorledes bitumenet kunde være trængt ind i en saa fast masse.

Teorien om, at petroleum skulde være dannet af dyrelevninger, fik en god støtte i, at det lykkedes kemikeren E n g l e r i Karlsruhe, kunstigt at fremstille petroleum af dyrelevninger i sit laboratorium. Herved blev det i det mindste paavist, at petroleum k a n skylde dyrelevninger sin dannelse. Senere fremsattes der imidlertid mod denne teori en anden hypotese. To kemikere, K r ä m e r og S p i l k e r, havde uddestilleret af havslam et voks, som ved videre omdannelser og destillationer gav en olje, som lignede petroleum. Dette voks kaldte de „algevoks", de troede nemlig, at de i det benyttede slam havde for sig en ophobning af smaa planter, alger, som i millioner og atter millioner lever i vandet. De troede særlig, at de havde at gjøre med en aflagring af hine smaa, med kiselpanser forsynede alger, de sirlige diatoméer, som i levende live har noget olje i sit legeme. Læseren kjender muligens denne „diatoméjord" bedst under navnet „kiselgur", der bruges i store mængder ved dynamitfabrikationen. Da

kemikerne senere hørte, at der ogsaa var andre alger, som indeholdt olje, ændrede de sin opfatning derhen, at de ogsaa gjorde disse ansvarlige for dannelsen af deres „algevoks". Da disse yr smaa væsener, som ofte ikke maaler mere end nogle faa tusendele af en millimeter, kan danne mægtige lag, kunde man ikke uden videre afvise disse forskeres teori; ogsaa den fandt sine tilhængere.

Vi har saaledes to vidt forskjellige teorier om vor gjenstand, jordoljen. Paa den ene side paastaar man, at den var dannet af dyrelevninger, paa den anden side, at den stammede fra planterester. Hvilken teori er nu den rigtige, og hvorledes skal vi kunne afgjøre det, da jo begge teorier synes vel begrundet ved eksperimenter? Efterat vi har seet, at de ovennævnte bituminøse bergarter, som optræder i store masser og har en meget stor udbredelse, sandsynligvis bestaar af det samme materiale, hvorfra petroleum stammer, vil vi først da kunne erholde svar paa vore spørgsmaal, naar vi har paa det klare, hvorledes disse bergarter dannes, og dette vil vi bedst forstaa, naar vi forestiller os, hvorledes saadanne bergarter den dag idag dannes. Tidligere antog geologerne, at i de tider, som ligger millioner af aar tilbage og hvor f. eks. stenkulslagene blev dannede, maatte alt have været ganske anderledes end i vore dage, at den gang andre kræfter var i virksomhed paa jorden end nu. Fra denne anskuelse er man dog kommen mere og mere bort. Ben Akibas sætning: „Det har alt allerede tidligere været der", eller som vi ogsaa siger: „der er intet nyt under solen", gjælder ogsaa her. Jo mere den geologiske videnskab skrider frem, desto mere kommer man til den anskuelse, at i de perioder, hvorfra organiske levninger overhovedet er bevaret, har der paa jorden hersket forholde, som — bortseet fra den nuværende kulturs indvirkning — helt ud kan sammenlignes med de nuværende. Tidligere kan der vel have været et mere ensartet, jevnt klima; der kan have været tider, hvor vældige vulkanske udbrud har forstyrret den rolige udvikling af jorden, der kan have været andre dyr og planter, de almindelige eksistensbetingelser har dog været de samme i uhyre tidsrum, tidsrum, mod hvilke den menneskelige tidsberegning kun er et sekund, et pulsslag i evigheden.

Hvad der nu viser sig for os som sandsten, skifer, lerskifer o. s. v., har ikke altid været fast, haardt berg. Langt, langt tilbage i tiden har disse bergarter været blødt, opsmuldret slam eller sand. Millioner af aar er det, siden dette var tilfældet, og i løbet af disse aar er bestand-

dele blevne faste og sammenlimede, en proces, som er blevet befordret af trykket af de bergmasser, som senere har lagret sig over dem. Ogsaa hvad der nu er fin sand og slam vil om millioner af aar være forvandlet til fast berg. Naar vi altsaa nu vil studere saadanne aflagringer, som svarer til de bituminøse bergarter, og som en gang vil danne saadanne, kan vi naturligvis ikke vente at finde disse aflagringer som virkeligt fast berg. Paa grund af sin unge alder vil de endnu have en dyndagtig blød beskaffenhed, men forøvrigt vil de — i sine bestanddele og særlig i sine kemiske forholde — stemme ganske overens med den færdige bituminøse bergart. Saadanne aflagringer har ogsaa efter ivrig efterforskning geologen og botanikeren Potonié paavist og det i saadan mængde, at man kan forstaa, hvorfra den mængde af bituminøse bergarter fra fortiden stammer. Vi har allerede ovenfor nævnt en saadan „sten", som var i begreb med at dannes: det er den samme, hvoraf kemikeren udvandt „algevoks" og petroleum. De gjorde sig dog skyldig i en stor feiltagelse, da de antog, at de havde for sig diatoméjord, kiselgur. Det indeholder vel kiselalger, men kun i ringe mængde. Hovedmassen af slammet bestaar af rester af alskens organismer, som en gang har befolket det vand, paa hvis bund slammet er blevet aflagret. Der er levninger af insekter og ganske smaa krebsdyr, som vi kan se sværme omkring i friskt vand. Endvidere forekommer der levninger af land- og vandplanter, men særlig findes der dog de ganske smaa alger, som ofte kan give vandfladen et grønt udseende. „Vandet blomstrer", som folk siger. Disse alger indeholder ofte en betragtelig mængde af en oljeagtig substans. Potonié mente nu, at slammets olje- og voksgehalt for største delen skyldtes disse „oljealger" eller vandblomster. Desværre var det dog meget vanskeligt at faa et tilstrækkeligt stort kvantum af disse, kun nogle faa tusendele af en millimeter store væsener, for direkte at paavise muligheden af at udvinde olje af dem. Sommeren 1904 drev dog vinden sammen store masser af disse vandblomster langs bredderne af Wannsee ved Berlin, saa at de kunde opsamles. En tilstrækkelig mængde af dem blev sendt den kemiker til undersøgelse, som havde fremstillet petroleum af dyriske levninger, og det lykkedes ham af disse planter — trods sin ubetydelighed er de nemlig egte planter — at fremstille en olje, som er meget lig petroleum, og som kan betegnes som petroleum. Her havde vi saaledes bevis for, at visse planter — og det yderst almindelige planter — ligegodt som dyrene kan bevirke, at

der dannes petroleum. Som man ser, ligger ogsaa ved dette spørgsmaal den rigtige vei midt mellem de herskende ekstremer. Det er ikke udelukkende dyret og ikke udelukkende planten, som er ansvarlig for, at petroleum blir dannet, men begge to bidrager under visse betingelser til dets dannelse.

Slammet, hvoraf kemikerne Krämer og Spilker fremstilledo „algevokset", er en aflagring, som indeholder faa fremmede bestanddele, særlig faa mineralske; det bestaar næsten udelukkende af de ovennævnte organiske bestanddele, plantelevninger og dyrelevninger. Naar dette slam blir tørret, blir det meget haardt og fast, saa at det er yderst vanskeligt, at bryde det istykker og at knuse det. I tør tilstand minder dette slam meget om en velkjendt kulbergart, cannel- eller bogheadkullene, som her og der i alle kuldistrikter og særlig i Australien optræder i uhyre masser. Disse cannelkul blir og blev udbrudt og benyttet til fremstilling af petroleum. De stemmer i sine bestanddele ganske overens med det ovenomtalte slam, hvad forøvrigt ogsaa den mikroskopiske undersøgelse viser os. Fra almindelige stenkul kan cannelkullene med lethed straks adskilles ved sin matte glans og sin store fasthed. I ren tilstand finder man dem ikke ofte, hvad der ogsaa er tilfældet med det rene organiske slam. Som oftest er de forurensede med mineralske bestanddele, særlig med kalk og med ler — med kalk i ferskvandsafleiringer, med ler i marine afleiringer —. Som saadanne kan vi nævne dyndet eller klæggen langs Nordsjøens fjærestrækninger, et sort, slibrigt ler, som blir graat, naar det tørres. Det er sterkt opblandet med mineralske bestanddele og stemmer ganske overens med, hvad vi ovenfor har kaldt „bituminøse stene". I løbet af aartusener spalter de organiske bestanddele i disse stene sig, saa at de blir mere og mere „bituminøse" og indeholder mere og mere petroleum. Derfor afgiver færdig dannede fossile stene langt mere petroleum end de, som er under nydannelse.

Det er som oftest ikke store dyr, som leverer slammets og stenenes bitumen, snarere er det yr smaa væsener, som kun kan sees under mikroskopet. Det er derfor let forstaaeligt, at større dyrelevninger er saa sjeldne i disse afleiringer. De smaa væsener kan som sagt ikke sees med det blotte øie, selv under mikroskopet kan de som oftest kun paavises i de yngre formationer, da de blir fuldstændig ødelagte, naar stenen er af større alder. Dog kan man ogsaa i saadanne meget gamle stene paavise kiselalger, svampenaale, krebsdyr, alger o. s. v., bestanddele, som ogsaa i ganske unge afleiringer spiller en stor rolle.

Efter at vi har lært at kjende de stene eller bergarter, som maa betragtes som urmaterialet for petroleum, staar det tilbage at udrede, hvorledes petroleum dannes i dem. Her giver den maade, hvorpaa man i laboratorierne udvinder petroleum, os et fingerpeg. Vi har seet, at det sker ved destillation. Særlig faar man et godt resultat, naar man foruden varme ogsaa anvender tryk, altsaa trykdestillation. Begge disse faktorer er ogsaa virksomme i naturen: De vulkanske processer leverer varmen, de over petroleumstenen lagrede bergmasser trykket. Muligens er dog ikke varme absolut nødvendig, da der, som vi allerede har omtalt, kan danne sig petroleum i ammonitskallerne, uden at varmen i særlig grad har været medvirkende, mange bergarter har endvidere aldrig været i berøring med de vulkanske arnesteder, og dog lugter de sterkt af petroleum. Muligens derfor er trykket alene istand til at drive det ud. Her maa dog videre forskning bringe klarhed.

I begyndelsen af denne artikel omtalte vi den russiske kemiker Mendelejews teori; denne har nu A. F. Stahl i Warschau bragt i overensstemmelse med teorien om petroleumens organiske oprindelse. Han siger herom: „Professor Mendelejew fandt, at naar syre virkede paa jern, eller naar vand (vanddampe) virkede paa glødende jern, dannedes der flydende kulvandstoffe; han har ogsaa eksperimentelt fremstillet saadanne, og han fremsatte derfor sin anorganiske teori om jordoljens dannelse, en teori, som dog staar i absolut strid med den geologiske videnskab. Den maa derfor ansees som uholdbar. Eksperimentet giver os dog et fingerpeg for en anden kombination. Vi har her for os en kemisk vekselvirkning, paa den ene side blir kulstoffet frit ved jernets oxydation, paa den anden side blir vandstoffet frit ved tabet af surstoffet. I det øieblik begge elementer blir fri, forbinder de sig med hinanden. Ved den langsomme spaltning, forbrænding, af de organiske stoffe, idet lerlagene hindrer luftens frie adgang, samt ved et vist tryk, som de overlagrede bergmasser og gassens voksende spænding udøver, udvikler der sig, foruden andre gasser, rigeligt med svovlvandstof af de eggehvideholdige stoffe og kulstof af cellevævet. Allerede de organiske stoffe indeholder jernoxyd, dette er ogsaa tilstede i bergarten i grundvandet. Kulstoffet reducerer nu jernet, som paa grund af sin større affinitet forbinder sig med svovlvandstoffets svovl til svovlkis. Men i samme øieblik blir jernets kulstof og svovlvandstoffets vandstof fri, og da elemen-

terne, i det øieblik de blir fri, har den største tilbøielighed til igjen at forbinde sig, danner de flydende kulvandstoffe eller jordolje i et kvantum, der svarer til det kulstof, som er blevet fri."

Tilslut kun nogle ord om den eiendommelighed, at salt og petroleum meget ofte forekommer sammen. Dette er et saa almindeligt fænomen, at mange ingeniører, naar de træffer paa en saltsole, ɔ: sterkt saltholdigt vand i borehullet, anser dette som et tegn paa, at de snart vil træffe paa petroleum. Tidligere antog man, at dette skyldtes, at sterkt saltholdigt vand var trængt ind i et bassin med ferskvand eller vand af normal saltgehalt og havde dræbt alle de levende væsener, som fandtes der, og at disses lig skulde have foraarsaget petroleumens dannelse. Allerede den omstændighed, at hypotesen forudsætter en katastrofe, som jo er noget ualmindeligt og sjeldent, taler imod den. Det er netop et fortrin ved den ovennævnte nye teori om petroleumens dannelse, at den forudsætter betingelser som daglig foregaar og sikkert til alle tider har været virkende; herved blir det lettere forstaaeligt, hvorfor petroleum og dens urmateriale forekommer i saadanne masser. Potonié forklarer nu sammenhængen mellem salt og petroleum saaledes, at de grunde havkyster paa den ene side og de afløbløse saltsteppeegne paa den anden side egner sig særlig til dannelsen af saadant slam og saadanne afleiringer, som maa betragtes som petroleumens hovedbergarter. Vi skal her kun minde om Nordsjøens fjærestrækninger, endvidere Østersjøens talløse grunde laguner og strandsjøer, som indeholder kolossale masser med saadant slam. Angaaende saltstepperne kan vi henvise til Kirgisersteppen ved det Kaspiske hav, som er bedækket med talløse sumper med sterkt saltholdigt vand, som, ifølge A. F. Stahl, indeholder store mængder af saadanne slamstene.

Paa en ganske enkel maade kan man saaledes forklare sig sammenhængen mellem salt og petroleum, uden at man behøver at ty til en katastrofe. Ja, vi kan endog paastaa, at saltgehalten forsaavidt begunstiger slamdannelsen, som levningerne af de afdøde organismer blir særlig godt bevarede i denne saltgehalt, en omstændighed, som kun kan være gunstig ved disse organismers senere spaltning til bitumen.

---

# Mindre meddelelser.

**Et merkeligt fjeldvand** er Kolsvatn i Valle, Sætersdalen (det tilhører forresten det øverste af Kvinnesdalsvasdraget). Endnu den dag idag tør ingen ro i baad over det. Man siger nemlig, at det huser alleslags rare udyr. En gammel, troværdig mand fortalte mig, at han saa et dyr „som ein lang stok" inde paa en sandgrunne i nordenden af vandet. Da det fik øie paa ham, skjød det ud paa dybet med slig fart, at det rent fossed om det. En anden saa midt paa dagen et hoved stikke op og fare et langt stykke bortover, „saa spruten stod". En kone saa et dyr, „so stort som ei bud-tuft", sænke sig under ved en ur, der gaar langt ud i sydenden af vandet. En anden havde et dødt føl liggende nede i vandet og hug af det til grisen. En morgen var det forsvundet, og der viste sig en tydelig fure efter det i sandet — det var halet ud paa dybet.

Det bemerkes, at jeg har disse historier fra iagttagernes egen mund. Selv saa jeg engang nogle ørretter spræette op af vandet, som om de var forfulgte af et dyr. Jeg syntes ogsaa, jeg skimted et mørkt hoved eller ialfald en sterk bølgebevægelse — det var for mørkt til, at jeg kunde afgjøre det med sikkerhed.

Vandet ligger over trægrænsen og har noksaa mørke og uhyggelige omgivelser.

At sæl kunde have naaet derop, er lidet troligt. Oter er, saa vidt jeg ved, heller ikke seet der. Bortslæbningen af føllet kræver vel ogsaa et sterkere dyr. Gasspræengninger i bunden og folks skabende fantasi kan jo udrette en hel del; men det strækker ikke til for at forklare a l t.

I mine barnedage turde ikke budeierne vaske nede ved stranden, uden at der var muret bra med sten udenfor „tvaattekulpen".

*T. Bj.*

**Lave temperaturer i atmosfæren.** Under de internationale ballonopstigninger den 2den mars og den 5te april 1905 har man ved hjælp af registrerballoner iagttaget i Wien meget lave temperaturer. R. W e i n f ü h r har i „Meteorol. Zeitschrift" leveret en udførligere redegjørelse, hvoraf vi her skal hidsætte: Den laveste temperatur den 2den mars var ÷ 85.4°, den fandtes i en høide af 9714 m. o. h., den 4de april fandtes i en høide af 11010 m. ÷ 79.6°. I december 1904 fandt R o t c h ved St. Louis en minimumstemperatur paa ÷ 85.6°. Disse tre maalinger er de laveste, som hidtil med sikkerhed er iagttagne i det frie. Indtil for kort tid siden gjaldt den af T e i s s e r e n c d e B o r t den 5te december 1901 iagttagne temperatur paa ÷ 70°, som den laveste med sikkerhed observerede.

Ved dette aars iagttagelser har det atter vist sig, at der i de høiere luftlag kan optræde yderst sterke temperaturforstyrrelser. Den 2den mars opnaaede afvigningen fra den aarlige gjennemsnitstemperatur, som i luftlag, der laa nær jorden, var ÷ 8.3°, allerede i 4 km.s

høide en værdi af ÷ 15.4° og i 8 km.s høide maksimalværdien af ÷ 42.5°. I overensstemmelse hermed var ogsaa den vertikale temperaturgradient indtil den høide, hvor hint overordentlig kolde luftlag fandtes, meget større end normalt; den afveg i laget mellem 6 km.s og 7 km.s høide med beløb paa fra ÷ 1.6° for hver 100 meters stigning til ÷ 0.9° fra gjennemsnitsværdien i vedkommende høidelag. Fra 8 km s høide tog derimod gradienten hurtig af, afvigningen fra middeltallet af 581 ballonopstigninger blev endog positiv. Over 10000 meters høide begyndte en temperaturændring. Her viste sig altsaa atter tilstedeværelsen af hint gaadefuldt varme lag, som først Teisserenc de Bort og Assmann havde iagttaget.

## Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

### December 1905.

| Stationer | Temperatur | | | | | | Nedbør | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Middel | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
| | ° C. | ° C. | ° C. | | ° C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø..... | 0.8 | + 2.2 | 7 | 2 | — 12 | 30 | 45 | — 39 | — 46 | 17 | 4 |
| Trondhjem | 1.5 | + 4.0 | 13 | 3 | — 13 | 29 | 169 | + 72 | + 74 | 26 | 23 |
| Bergen ... | 4.4 | + 2.9 | 9 | 2 | — 7 | 30 | 345 | +139 | + 67 | 57 | 1 |
| Oxø...... | 4.1 | + 2.8 | 9 | 14 | — 6 | 31 | 26 | — 77 | — 75 | 7 | 19 |
| Dalen .... | 0.8 | + 4.7 | 12 | 2 | — 11 | 30 | 28 | — 38 | — 58 | 12 | 8 |
| Kristiania. | — 0.7 | + 2.9 | 10 | 13 | — 13 | 30 | 11 | — 26 | — 70 | 4 | 7 |
| Hamar ... | — 3.2 | + 3.9 | 8 | 13 | — 19 | 30 | 1 | — 40 | — 98 | 1 | 23 |
| Dovre .... | — 3.2 | + 5.3 | 9 | 2 | — 21 | 30 | 82 | + 54 | + 193 | 50 | 12 |

### Aaret 1905.

| Stationer | Middel | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bodø..... | 4.0 | — 0.1 | 23 | | — 14 | | 732 | — 235 | — 24 | 25 | |
| Trondhjem | 4.9 | + 0.2 | 28 | | — 17 | | 997 | + 9 | + 1 | 57 | |
| Bergen ... | 7.2 | + 0.2 | 26 | | — 8 | | 2412 | +396 | + 16 | 60 | |
| Oxø...... | 7.7 | + 0.7 | 22 | | — 10 | | 890 | — 97 | — 10 | 46 | |
| Dalen .... | 5.4 | + 0.7 | 29 | | — 20 | | 730 | — 135 | — 16 | 53 | |
| Kristiania. | 6.3 | + 0.8 | 31 | | — 20 | | 562 | — 38 | — 6 | 59 | |
| Hamar ... | 4.0 | + 0.9 | 28 | | — 26 | | 392 | — 174 | — 31 | 20 | |
| Dovre .... | 1.1 | + 0.3 | 25 | | — 27 | | 482 | + 107 | + 29 | 50 | |

### Januar 1906.

| Stationer | Middel | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bodø..... | 0.1 | + 1.7 | 7 | 24 | — 10 | 21 | 22 | — 61 | — 73 | 4 | 24 |
| Trondhjem | — 2.0 | + 0.6 | 7 | 15 | — 10 | 3 | 75 | — 25 | — 25 | 26 | 26 |
| Bergen ... | 2.2 | + 1.0 | 7 | 26 | — 6 | 22 | 304 | +108 | + 55 | 41 | 24 |
| Oxø...... | 1.8 | + 1.6 | 8 | 28 | — 5 | 4 | 72 | 0 | 0 | 11 | 24 |
| Dalen ... | — 3.3 | + 0.8 | 7 | 26 | — 14 | 21 | 89 | + 41 | + 86 | 21 | 16 |
| Kristiania. | — 2.3 | + 2.1 | 9 | 28 | — 13 | 21 | 42 | + 16 | + 62 | 11 | 13 |
| Hamar ... | — 6.9 | + 1.8 | 6 | 28 | — 20 | 21 | 39 | + 11 | + 75 | 9 | 7 |
| Dovre .... | — 8.8 | -- 0.3 | 3 | 15 | — 23 | 4 | 35 | + 7 | + 25 | 16 | 26 |

# Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Charles Rabot: Projet d'exploration systématique des régions polaires.
Det norske geografiske selskabs aarbog XVI. 1904—1905.
Eug. Warming: Dansk plantevækst. I. Strandvegetationen. (Gyldendalske bohandel, Nordiske forlag, Kjøbenhavn og Kristiania).
Selim Birger: De 1882—1886 nybildade Hjälmaröarnas Vegetation. (Almqvist & Wiksell, Upsala & Stockholm).
Redningsselskabets blad. Red. Fr. M. Wallem. 1. aargang. No. 1. Kristiania.
V. Garde: Isforholdene i de arktiske have 1905. Kjøbenhavn.

---

Hos alle Boghandlere faaes:

**O. W. Fasting**

| | |
|---|---|
| Fra Fjeld til Fjære | 2.50 |
| Lyng | 2.50 |
| Drivtømmer | 2.50 |
| Paa gale Veie | 0.50 |
| Grug | 0.50 |
| Perler | 2.00 |
| Solstrand | 0.75 |

---

Udkommet er:

Marie Bull, f. Midling:

**Minder**

**fra Bergens første nationale Scene.**

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

Faaes hos alle Boghandlere.

**John Griegs Forlag, Bergen.**

## Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

# Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Første Del er udkommen og omfatter:

## Malerkunsten i de første 80 Aar.

Denne Del sælges særskilt og koster Kr. 20.00, Porto 65 Øre.

---

JOH. NORDAHL-OLSEN:

## LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

---

Christen Brun:

## Nadverens betydning for kristenlivet.

Et foredrag.

Pris 25 øre, porto 5 øre.

---

JOHAN BØGH:

## KUNST OG PUBLIKUM.

Pris Kr. 1.00, Porto 5 Øre.

**John Griegs Forlag.**

# NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Udg.: Bergens museum — Red.: dr. J. Brunchorst

Nr. 4 30te aargang - 1906 April

## INDHOLD

*Edv. Ph. Mackeprang:* Vor ernæring........... 97
*Max Buchwald:* Fyrtaarne i ældre tider (m. 4 fig.) 109
*Bokorny:* Plantefarvernes fortrængsel af kunstige farvestoffe ................................ 118
*Boganmeldelser. C. F. K.:* Norsk geologisk tidsskrift. — *C. F. K.:* K. O. Bjørlykke: Det centrale Norges fjeldbygning .................. 123
*Mindre meddelelser. H. R.:* Eolither. — *Torgeir Bjørnaraa:* Bæver høit tilfjelds. — *O. Nordgaard:* „Kril“ og „raunakaate“. — Jordens kulforraad. — Nilens længde og fladeindhold .... 125

**Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.**

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen“s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen“ angives som kilde.

# „NATUREN“

begynder med januar 1906 sin 30te aargang (3die række, 10de aargang), paa hvilken vi herved indbyder til subskription.

Tidsskriftets almennyttige formaal har faaet den anerkjendelse af regjering og storthing, som ligger i, at der er blevet bevilget det et tilskud af statskassen stort 1 000 kr. paa betingelse af, at indtil 400 eksemplarer kan abonneres af statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger til det halve af den sædvanlige abonnementspris (kr. 2.50 istedetfor kr. 5.00).

Ved denne understottelse fra det offentliges side er vi bleven sat istand til at knytte **talrige medarbeidere** til tidsskriftet og saaledes sikre det **sagkyndige artikler fra naturvidenskabens forskjelligste omraader og et stadig vekslende indhold.**

Fra redaktionens side vil der blive lagt vegt paa, at artiklernes form bliver mest mulig almenfattelig, **saa der til deres fulde forstaaelse ikke kræves særlige naturvidenskabelige forkundskaber.**

Foruden større artikler vil vi meddele **referater af norsk naturvidenskabelig litteratur** og gjøre rede for **alle vigtigere fremskridt paa naturvidenskabens forskjellige omraader.** Hver maaned vil vi endelig meddele en **meteorologisk oversigtstabel** for otte norske stationer — deres nedbør og temperatur sammenlignet med det normale.

---

**„Naturen“** udkommer med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) hver maaned og koster 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

**„Naturen“** faaes hurtigst og regelmæssigst ved bestilling **gjennem postvæsenet** eller i ubetalt brev merket „avissag“ til **„Naturens ekspedition“, Bergen,** men kan ogsaa bestilles gjennem boghandelen.

**Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger** har i henhold til stortingets bevilgning ret til at erholde tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 porto indbefattet), og kan indsende bestilling enten gjennem kirkedepartementet eller direkte til **„Naturens redaktion“**, Bergen.

---

Aargangene af 1ste række (1ste—10de aarg.) sælges for 1 kr. pr. bind; flere er dog udsolgte.

**Aargangene af 2den række (11te—20de aargang) sælges for kr. 2.50 pr. bind.**

# Vor ernæring.

**Af Edv. Ph. Mackeprang.**

Hver dag kræver det menneskelige legeme en ny tilførsel af næring som erstatning for dagens slid. Denne tilførsel af forskjellige madvarer bestaar fysiologisk seet, foruden af vand, der jo er gratis, kun af eggehvidestof, fedtstof og kulhydrater, idet hvert enkelt fødemiddel indeholder en vis mængde af de nævnte stoffer, snart mere af det ene, snart mere af det andet, alt efter varens art. Brød indeholder f. eks. 9 pct. eggehvidestof, 1 pct. fedtstof og 53 pct. kulhydrat, mens kakao indeholder 22 pct. eggehvide, 29 pct. fedt og 38 pct. kulhydrat; enkelte fødemidler indeholder kun en enkelt del, kjødekstrakt saaledes 61 pct. eggehvide, rent fedt 100 pct. fedtstof og sukker 100 pct. kulhydrat.

Hver af de tre stoffer bidrager deres til at vedligeholde det menneskelige legeme; eggehviden danner særlig musklerne, fedtet danner fedtvævet, mens kulhydraterne kan betragtes som en maskines brændsel, der giver den fornødne varme. Et fælles udtryk for de tre stoffers betydning har man fundet i deres evne til at frembringe energi, idet man har beregnet, at

1 gram eggehvide frembringer 4.1 varmekalorier,
1 gram fedt frembringer 9.3 varmekalorier og
1 gram kulhydrat frembringer 4.1 varmekalorier.

En kalori er som bekjendt den varmemængde, som tiltrænges for at forhøie temperaturen i 1 liter vand med 1° C.

Har man nu en eller anden vare, som 100 gram brød, kan man ved hjælp af de ovenfor givne oplysninger straks beregne, hvor stor energimængde det omtalte kvantum brød indeholder, jfr. efterfølgende beregning:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | gram | eggehvide | à 4.1 | kalorier | = | 36.9 kalorier. |
| 1 | „ | fedt | à 9.3 | — | = | 9.3 — |
| 53 | „ | kulhydrat | à 4.1 | — | = | 217.3 — |
| 100 | gram | brød indeholder | | | | 263.5 kalorier. |

100 gram brød har altsaa samme betydning som 263.5 kalorier; paa samme maade vilde man faa, at 100 gram kakao giver 515.7 kalorier, kakao har altsaa dobbelt saa stor næringsværdi som brød.

De enkelte almindeligt benyttede fødevarer har som sagt hver deres særegne sammensætning; det er sjeldent, at en enkelt vare indeholder betydelige mængder af alle tre stoffer, ja i de fleste tilfælde bestaar en vare hovedsagelig kun af et enkelt stof: man kan saaledes regne, at fisk og den før nævnte kjødekstrakt saa godt som udelukkende indeholder eggehvidestof, at smør, fedt og margarin hovedsagelig indeholder fedtstof, mens brød, mel, sukker, kartofler og frugt giver kulhydrat. Nogenlunde ligelige mængder af to stoffer findes i eg, ost og kjød, der alle indeholder eggehvide og fedt, derimod er kombinationen kulhydrat og fedt eller kulhydrat og eggehvide sjeldne. En enkelt vare, som melk og chokolade, indeholder nogenlunde samme mængder af alle tre stoffer. Deles varene efter deres oprindelse i vegetabilske og animalske produkter, viser ovenstaaende, at alle de hyppigst benyttede vegetabilier hovedsagelig indeholder kulhydrater, mens de animalske produkter enten indeholder eggehvide eller fedtstof, eller begge dele.

I forhold til varens vegt er indholdet af de forskjellige stoffer meget forskjelligt, idet vandindholdets andel snart er lig nul, snart kan løbe op til næsten 100 pct.; vandindholdet er gjennemgaaende betydeligt større blandt de animalske produkter end blandt vegetabilierne. Omsætter man de tre stoffer til deres indhold af varmekalorier, kan man beregne, hvormange kalorier hvert kilo af de enkelte varer indeholder, saaledes som det er gjort i efterfølgende fortegnelse:

| Varearten | Kalorier pr. kg. | Pris[1]) pr. kg. | Pris pr. 1000 kalorier |
|---|---|---|---|
| Fedt ... ... ... ... ... ... | 9300 | 100 øre | 11 øre |
| Smør ... ... ... ... ... ... | 7900 | 200 „ | 25 „ |
| Margarin ... ... ... ... ... | 7900 | 108 „ | 14 „ |
| Chokolade... ... ... ... ... | 5200 | 210 „ | 40 „ |
| Ost... ... ... ... ... ... ... | 4800 | 80 „ | 17 „ |

[1]) Detailpriser i Kjøbenhavn 1905.

| Varearten | Kalorier pr. kg. | Pris pr. kg. | Pris pr. 1000 kalorier |
|---|---|---|---|
| Sukker ... ... ... ... ... | 4100 | 40 øre | 10 øre |
| Mel og gryn ... ... ... | 2900 | 20 „ | 7 „ |
| Brød ... ... ... ... ... ... | 2600 | 14 „ rugbrød | 5 „ |
| | | 35 „ hvedebrød | 14 „ |
| Kjød ... ... ... ... ... ... | 2600 | 110 „ | 42 „ |
| Eg ... ... ... ... ... ... ... | 1300 | 100 „ | 77 „ |
| Melk ... ... ... ... ... ... | 700 | 16 „ | 23 „ |
| Kartofler ... ... ... ... | 700 | 10 „ | 14 „ |
| Fisk ... ... ... ... ... ... | 700 | 80 „ | 114 „ |
| Frugt ... ... ... ... ... | 500 | 100 „ | 200 „ |

Den første talkolonne, der angiver kaloriemængden pr. kilo, viser, at et kilo kan indeholde lige fra 9000 varmekalorier til nogle faa hundrede, ja for enkelte varer, som er udeladte af ovenstaaende fortegnelse, som f. eks. kaffe og the, blir kaloriemængden praktisk seet lig nul. Dersom de forskjellige fødemidlers pris udelukkende blev bestemt efter indholdet af varmekalorier, maatte 1 kg. brød koste det samme som 1 kg. kjød, 1 kg. smør maatte koste dobbelt saa meget som 1 kg. sukker og saa fremdeles. Men prisen bestemmes langtfra af næringsværdien, langt mere af smagen. Ved hjælp af den i 2den talkolonne anførte pris kan man — som det er gjort i 3die talkolonne — beregne, hvor meget 1000 varmekalorier koster i de forskjellige varer, billigst er efter denne beregning: brød, derefter mel, sukker, fedt, kartofler og margarin, dyrest er frugt, derefter fisk, eg, kjød og chokolade.

Opfatter man eg, ost og kjød som repræsentant for eggehvidestoffene, smør, fedt og margarine som repræsentant for fedtstoffene og brød, mel, sukker og kartofler som repræsentant for kulhydraterne, kan man anslaa 1000 varmekalorier, der er frembragt ved nydelsen af eggehvideholdige fødevarer, til en værdi af ca. 50 øre, 1000 kalorier frembragt gjennem fedtstof til ca. 15 øre og gjennem kulhydrater til ca. 10 øre. Selv om de numeriske resultater er ret unøiagtige, saa fremgaar dog heraf, at kulhydraterne er langt billigere end fedtstoffet og dette igjen noget billigere end eggehvidestoffet. Flere fysiologer har gjennem en række ret kunstige beregninger villet fastslaa en nøiagtig pris paa de forskjellige stoffer, men man vil let indse, at naar prisen paa 1000 varmekalorier kan variere saa meget, som vi

senere skal se, saa kan prisen paa 1000 gram af hvert af de to stoffer variere paa samme maade, saa at en bestemt pris faktisk slet ikke eksisterer.

Selv om spørgsmaalet om de enkelte fødemidlers næringsværdi er tilsyneladende ret overskueligt, saa møder man dog her nogle teoretiske vanskeligheder, der bør omtales med et par ord. Den næringsværdi, som de enkelte fødemidler indeholder, kan kun gives med ret runde tal, da det benyttede fødemiddels kvalitet kan være saare forskjelligt, et brød kan indeholde mere eller mindre mel, chokolade mere eller mindre sukker og saaledes i det uendelige; for at nævne et faktisk taleksempel paa, hvor afvigende de forskjellige fysiologers angivelser er, anføres her eggets næringsværdi:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Amerikaneren Atwater ... ... | 11.9 | pct. | eggehvide | og | 9.3 pct. | fedtstof. |
| Danskeren Jürgensen ... ... | 13.0 | „ | — | - | 11.0 „ | — |
| Tyskeren König... ... ... ... | 12.5 | „ | — | - | 12.0 „ | — |
| Svenskeren Almén ... ... ... | 10.6 | „ | — | - | 9.3 „ | — |

En sammenligning af de forskjellige fortegnelser over fødemidlernes næringsværdi viser os paa den anden side, at beregningerne stemmer overens i det hele og store, saa at man i nedenstaaende undersøgelser kommer til omtrent samme resultat, hvad enten man lægger den ene eller den anden fysiologiske skala til grund.

En anden ting, der maa lægges vegt paa, er de forskjellige fødemidlers letfordøielighed; thi hvad nytter det, at et fødemiddel indeholder saa og saa meget eggehvide, fedtstof og kulhydrat, naar en del af de tre stoffer lades ubenyttet, mens de i et andet fødemiddel bruges saa godt som fuldt ud. I praksis er forskjellen nu ikke saa stor. Hvad fedtstof og kulhydrat angaar, regner man, at i gjennemsnit ca. 10 pct. af begge stoffer bliver ufordøiede, mens den ufordøiede mængde for eggestoffernes vedkommende ligger mellem 20 og 30 pct. De forskjellige stoffers letfordøielighed er naturligvis vanskelig at bestemme, da et fødemiddels mere eller mindre letfordøielighed er afhængig af en hel del forskjellige momenter som fødens tilberedning, tygningens intensitet o. l. Naar der i det følgende tales om en given mængdes næringsværdi, menes hermed de enkelte fødemidlers næringsindhold, uden hensyn til hvormeget eller hvor lidet, der faktisk fordøies.

De forskjellige fysiologer har nu stillet sig det vanskelige spørgsmaal, hvormeget behøver et menneske af de tre stoffer, for at dets ernæring kan betragtes som tilfredsstillende? Formes spørgsmaalet i

al sin almindelighed, er der intet merkeligt i, at de forskjellige forfatteres beregninger afviger fra hinanden; thi svaret maa blive forskjelligt, alt efter menneskets alder, kjøn, vegt. erhverv, samfundsstilling o. s. v. For lettere at faa et overblik over spørgsmaalet kan det deles i to, dels kan man undersøge, hvormange varmekalorier der er nødvendige, og dels i hvilket forhold eggehviden, fedtstoffet og kulhydraterne skal nydes for at frembringe den givne varmemængde. En samling af de forskjellige videnskabsmænds undersøgelser paa dette omraade — alle angaaende en voksen mands daglige forbrug ved tilstrækkelig ernæring — ser saaledes ud:

For ikke at blive underernæret skal man daglig bruge

| | Eggehvide | Fedt | Kulhydrat | Varme-kalorier |
|---|---|---|---|---|
| Uden fysisk arbeide: | | | | |
| Playfair ... ... ... ... ... | 119 gram | 51 gram | 531 gram | 3140 |
| Atwater... ... ... ... ... | 100 „ | — | — | 2700 |
| Voit ... ... ... ... ... ... | 137 „ | 72 „ | 352 „ | 2675 |
| Alm. fysisk arbeide: | | | | |
| Playfair ... ... ... ... ... | 156 „ | 71 „ | 568 „ | 3630 |
| Moleschott ... ... ... ... | 130 „ | 40 „ | 550 „ | 3160 |
| Voit ... ... ... ... ... ... | 118 „ | 56 „ | 500 „ | 3055 |
| Atwater ... ... ... ... ... | 125 „ | — | — | 3500 |
| Hirschfeld ... ... ... ... | 100 „ | 110 „ | 400 „ | 3073 |
| Hultgren og Landergren | 134 „ | 79 „ | 522 „ | 3436 |
| Haardt fysisk arbeide: | | | | |
| Voit ... ... ... ... ... ... | 145 „ | 100 „ | 450 „ | 3370 |
| Atwater... ... ... ... ... | 150 „ | — | — | 4500 |
| Playfair... ... ... ... ... | 184 „ | 71 „ | 567 „ | 3739 |
| Hultgren og Landergren | 189 „ | 110 „ | 714 „ | 4726 |

Tallene i sidste kolonne skulde nogenlunde angive det kvantum varmekalorier, der giver tilstrækkelig ernæring; de forskjellige fysiologer stemmer overens heri, at jo strengere fysisk arbeide, man har at udføre, desto større kalorimængde maa der til, men paa den anden side er deres maal for ernæringens tilstrækkelighed paa hvert givet trin ret variabelt. Dette hænger utvilsomt sammen med, at selve begrebet „tilstrækkelig ernæring“ er ret vagt, man kan her stille sine fordringer mere eller mindre høit. Skal man derfor finde noget kriterium for, hvorvidt ernæringen er tilstrækkelig, man maa helst

give nogle ydergrænser. For en mand uden fysisk arbeide maa man kræve en kalorimængde mellem 2500 og 3000, for almindeligt fysisk arbeide mellem 3000 og 3500 og for haardt fysisk arbeide mellem 3500 og 4500. Ligger ernæringen indenfor disse grænser, kan man i det store og hele betragte den som tilstrækkelig.

Mens en voksen mands forbrug saaledes svinger omkring 3000 à 3500 kalorier daglig, saa regner man i almindelighed, at den voksne kvinde kan nøies med en noget mindre kalorimængde, omtrent $^1/_5$ af mandens. Ligeledes har man beregnet kalorimængden efter alderen, et 1-aarigt barn kræver omtrent $^1/_5$ af den kalorimængde, som en voksen har brug for, et 3-aarigt omtrent $^1/_3$, et 10-aarigt omtrent $^1/_2$ o. s. v.

Mens de enkelte forfattere dog er nogenlunde enige om den nødvendige kalorimængde, er de mindre enige om, hvordan de tre stoffer skal fordele sig; af ovenstaaende tabel vil man se, at man snart lægger vegten paa det ene, snart paa det andet af de tre stoffer. Dette hidrører utvilsomt hovedsagelig fra, at det indenfor visse grænser er ret ligegyldigt, hvormeget man nyder af hvert stof, naar man blot faar den tilstrækkelige kalorimængde. Men nogle grænser er der dog, hvad der allerede ligger deri, at de tre stoffe ikke har fuldstændig samme opgave i ernæringer; selv om et menneske kan leve af 3000 kalorier daglig, saa maa han derfor ikke skaffe sig dem ved udelukkende at spise ca. 1200 gram kjødekstrakt, eller ca 330 gram rent fedt, eller 750 gram sukker, selv om hver især giver 3000 varmekalorier, man maa nødvendigvis have noget af de to andre stoffer samtidig.

Nogenlunde, om end ogsaa kun nogenlunde, enighed er der om, at man helst maa have 100 gram eggehvide daglig, mens forholdet mellem fedtstof og kulhydrat er ret ligegyldigt, kun maa kulhydraterne ikke gjerne overstige 600 gram daglig. Man kan kun glæde sig over, at den indbyrdes fordeling er nogenlunde ligegyldig, da man jo saa — som vi har seet — er istand til at skaffe sig den daglige kalorimængde langt billigere end ellers.

Den tidligere nævnte tabel giver besked om, hvordan ernæringen s k a l være, ikke om, hvordan den e r. Tallene er i førstnævnte tilfælde fundne gjennem undersøgelse af enkelte personers forbrug, idet man mere har lagt vegten paa nøiagtige enkeltresultater, end paa hvordan ernæringen faktisk er hos folk i al almindelighed. Skal det sidste spørgsmaal undersøges, maa man gaa til de af statistikerne offentlig-

gjorte husholdningsregnskaber. Undersøgelsen gaar med andre ord fra det lægevidenskabelige domæne over paa det statistisk-økonomiske dito.

I det følgende skal jeg gjennemgaa nogle af de foreliggende husholdningsregnskaber fra dette synspunkt. Paa grundlag af de i Johs. Dalhoffs og min bog om „De bedrestillede Familiers Udgifter" meddelte oplysninger fra Kjøbenhavn har jeg beregnet sidestaaende tabel, der angiver en voksen mands aarlige forbrug i kg.:

| | Grossereren | Embedsmanden | Assistenten | Den faglærte arbeider | Arbeidsmanden |
|---|---|---|---|---|---|
| Brød ... ... ... ... | 121 | 110 | 98 | 159 | 172 |
| Melk ... ... ... ... | 230 | 160 | 90 | 100 | 100 |
| Eg ... ... ... ... | 17 | 13 | 7 | 8 | 4 |
| Smør... ... ... ... | 29 | 21 | 12 | 15 | 5 |
| Margarin og fedt | 10 | 10 | 15 | 8 | 15 |
| Ost ... ... ... ... | 7 | 7 | 5 | 7 | 6 |
| Mel og gryn... ... | 20 | 20 | 20 | 17 | 35 |
| Sukker ... ... ... | 35 | 35 | 35 | 33 | 28 |
| Chokolade ... ... | $1\frac{1}{2}$ | $1\frac{1}{2}$ | $1\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ |
| Kjød ... ... ... ... | 102 | 75 | 67 | 67 | 40 |
| Fisk ... ... ... ... | 25 | 14 | 9 | 8 | 5 |
| Kartofler... ... ... | 91 | 91 | 72 | 72 | 69 |
| Frugt... ... ... ... | 32 | 12 | 7 | 7 | 2 |

Selv om tallene er en del usikre, angiver de dog ret godt forskjellen mellem de enkelte samfundsklassers forbrug. Som man vil se, er nogle varer, som urtekram og krydderi, the og kaffe, øl, vin og brændevin samt enkelte andre, helt udeladte, dels fordi det var umuligt at konstatere det faktiske forbrug, og dels fordi vedkommende vare ingen betydning havde som næringsmiddel; ved den efterfølgende beregning maa vi erindre dette, der jo bevirker, at de følgende tal bliver minimumstal. Tabellen omfatter 5 samfundsklasser: grossereren med en aarlig indtægt af ca. 6000 kr., embedsmanden med ca. 3500 kr., assistenten med ca. 2500 kr., den faglærte arbeider med ca. 1700 kr. og arbeidsmanden med ca. 1200 kr.

Ved hjælp af fysiologernes tabeller over fødemidlernes bestanddele omdannes vor ovennævnte tabel til efterfølgende, der angiver den daglig fortærede mængde af:

| | Eggehvidestof | Fedtstof | Kulhydrater | Varme-kalorier |
|---|---|---|---|---|
| Grossereren ... ... ... ... | 140 gram | 195 gram | 390 gram | 3987 |
| Embedsmanden ... ... ... ... | 110 „ | 150 „ | 360 „ | 3322 |
| Assistenten ... ... ... ... ... | 90 „ | 125 „ | 330 „ | 2885 |
| Den faglærte arbeider ... | 105 „ | 120 „ | 405 „ | 3207 |
| Arbeidsmanden ... ... ... | 95 „ | 95 „ | 445 „ | 3098 |

Naar man erindrer, at de her nævnte tal er minimumstal, og benytter den tidligere givne maalestok for ernæringens rigelighed, maa man indrømme, at alle de forskjellige samfundsklasser gjennemgaaende faar tilstrækkelig ernæring, grossereren og embedsmanden vel endog mere end nødvendigt; paa den anden side maa man dog her erindre, at de ovennævnte tal er gjennemsnitstal, saa at halvdelen af familierne faktisk er under gjennemsnittet og mange maaske i den grad, at deres ernæring langt fra er tilstrækkelig.

I sammenligning med lignende undersøgelser fra udlandet, er den danske arbeider ret godt ernæret, saaledes er det daglig forbrugte antal varmekalorier for

| | |
|---|---|
| 28 sachsiske arbeidere ... ... ... ... | 2703 |
| 23 arbeidere i Schwarzwald... ... ... | 2415 |
| 14 arbeidere ved Karlsruhe... ... ... | 2612 |
| 14 arbeidere i York ... ... ... ... ... | 2685 |

Ser man nærmere paa fødens sammensætning, saaledes som den fremgaar af ovenstaaende tabel, vil man gjøre den ret interessante iagttagelse, at fedtstofforbruget stadigt stiger samtidig med velstanden, at kulhydratmængden er størst hos arbeiderne, og desto større, jo lavere vedkommendes indtægter er, og endelig at eggehvideforbruget er høiere blandt arbeiderne end hos de mindre bemidlede af den bedrestillede klasse. I sammenligning med de tidligere nævnte normalbudgetter er danskernes forbrug ret abnormt: eggehvidestofferne og kulhydraterne spiller en mindre rolle end forventet, mens fedtforbruget til gjengjæld er ret høit.

For bedre at undersøge sammensætningen kan man omregne de enkelte stoffer til deres varmeværdi og umiddelbart sætte dem i forhold til hinanden, jevnfør efterfølgende tabel, der angiver den procent af den samlede kaloriemængde, der stammer fra

| | Eggehvidestof | Fedtstof | Kulhydrater |
|---|---|---|---|
| Grosseren ... ... ... ... ... ... | 15 | 45 | 40 |
| Embedsmanden ... ... ... ... | 14 | 42 | 44 |
| Assistenten ... ... ... ... ... | 13 | 40 | 47 |
| Den faglærte arbeider ... ... | 13 | 35 | 52 |
| Arbeidsmanden ... ... ... ... | 12 | 29 | 59 |

Man ser her, at jo fattigere en person er, desto flere kulhydrater og desto mindre eggehvidestof og fedtstofmængde udgjør den samlede kaloriemængde. Den forbrugte fedtstofmængde bliver saaledes et kriterium for vedkommende menneskes økonomiske stilling og dergjennem for ernæringens rigelighed. Et stort forbrug af fedtstof tyder paa rigelig ernæring, et stort forbrug af kulhydrater paa daarlig ernæring. De samme resultater synes ogsaa at fremgaa af andre undersøgelser; Hultgren og Landergren udtaler direkte, at den store forskjel mellem den mere og mindre godt situerte klasse findes i kostens forskjellige fedtindhold.[1]) I modsætning til den danske arbeider er fordelingen blandt fysiologernes standard en hel anden, for arbeideren med moderat arbeide angives:

| | Eggehvidestof. | Fedtstof. | Kulhydrater. |
|---|---|---|---|
| Playfair ... ... ... ... ... ... | 18 | 18 | 64 |
| Moleschot... ... ... ... ... ... | 17 | 12 | 71 |
| Voit ... ... ... ... ... ... ... | 16 | 17 | 67 |
| Atwater ... ... ... ... ... ... | 17 | — | — |
| Hirschfeld... ... ... ... ... ... | 13 | 33 | 54 |
| Hultgren og Landergren ... | 16 | 22 | 62 |

Vender vi tilbage til vor undersøgelse fra Danmark og spørger, om de forbrugte fødevarer er vegetabilske eller animalske, faar vi svaret gjennem efterfølgende tabel:

| | Eggehvidestof | | Fedtstof | | Kulhydrater | | Varmekalor. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | anim. | veg. | anim. | veg. | anim. | veg. | anim. | veg. |
| Grosserer ... ... ... | 70 | 30 | 97 | 3 | 8 | 92 | 57 | 43 |
| Embedsmand ... ... | 64 | 36 | 96 | 4 | 6 | 94 | 51 | 49 |
| Assistent ... ... ... | 60 | 40 | 96 | 4 | 4 | 96 | 47 | 53 |
| Faglært arbeider... | 54 | 46 | 95 | 5 | 3 | 97 | 42 | 58 |
| Arbeidsmand ... ... | 40 | 60 | 93 | 7 | 3 | 97 | 33 | 67 |

[1]) Samme forfattere mener at kunne fastslaa, at personer paa samme økonomiske og sociale trin sammensætter deres føde paa samme maade, uafhængig af, om de har svært eller mindre svært arbeide at udføre og uafhængig af den absolute ernæringsmængde.

Med hensyn til den samlede kaloriemængde vil man se, at jo mere velhavende man blir, des større del af kaloriemængden hidrører fra animalske produkter og des mindre del fra vegetabilier. Hos assistenten stammer omtrent halvdelen af samtlige fødevarer fra vegetabilske produkter og halvdelen fra animalske, hos arbeideren derimod hidrører kun $^1/_3$ af fødevarerne fra animalske og $^2/_3$ fra vegetabilske produkter. Ser man paa de enkelte stoffer, saa findes kulhydraterne hovedsagelig i de vegetabilske produkter, fedtstoffet hovedsagelig i de animalske og eggehvidestoffet omtrent ligeligt i begge. Det indbyrdes forhold mellem animalske og vegetabilske produkter er for fedtstoffets og kulhydraternes vedkommende kun i ringe grad afhængig af velstanden, saa meget mere er dette saa til gjengjæld tilfældet med eggehvidestoffet.

Mens halvdelen af fødemidlerne saaledes faktisk stammede fra vegetabilier, saa benytter husmoderen dog kun $^1/_3$ af sine husholdningspenge hertil, idet vegetabilier, som vi tidligere saa, er langt billigere end de animalske fødevarer seet i forhold til deres næringsværdi; beregner man, hvad de forskjellige klasser giver for 1000 varmekalorier, faar man følgende:

| | Pris pr. 1000 kal. | Pris pr. 1000 kal. stammende fra anim. prod. | Pris pr. 1000 kal. stammende fra vegetab. prod. | Forholdet herimellem |
|---|---|---|---|---|
| Grosserer ... ... | 26 øre | 32 øre | 19 øre | 1.7 |
| Embedsmand ... | 24 „ | 32 „ | 15 „ | 2.1 |
| Assistent ... ... | 21 „ | 31 „ | 13 „ | 2.5 |
| Faglært arbeider | 16 „ | 26 „ | 10 „ | 2.6 |
| Arbeidsmand ... | 11 „ | 20 „ | 7 „ | 3.0 |

De saakaldte bedrestillede giver altsaa omtrent dobbelt saa meget for deres ernæring som den daarligst stillede arbeider, det er for de førstnævnte ikke saa meget fødemidlernes ernæringsværdi, som deres smag, der er det afgjørende; men ogsaa hos arbeideren spiller smagen en ikke ringe rolle, saa at grunden til mange arbeideres underernæring mindre skyldes en for lav indtægt, end en uøkonomisk anvendelse af indtægten, man kjøber kaffe og lignende „fødemidler“, hvis næringsværdi er ganske minimal. Hermed er naturligvis ikke sagt, at arbeidslønnen faktisk er tilstrækkelig, vi har ikke her at gjøre med dyr, som skal have en vis nøiagtig beregnet mængde „foderenheder“ og dermed basta, arbeideren maa ogsaa have krav paa, at hans føde til en vis grad smager godt, selv om det til gjengjæld gaar noget ud over

næringsværdien. Gjør man en slig betragtning gjældende, kan man ikke betragte den erhvervede kaloriemængde, som et maal for lønnens tilstrækkelighed; thi det, at kaloriemængden er over minimum, fortæller ikke, at arbeidslønnen er tilstrækkelig, idet fødemidlerne alene kan være sammensatte af fysiologiske grunde uden hensyn til smagen; men paa den anden side siger det heller intet, at kaloriemængden er under minimum, thi fødemidlerne kan være sammensatte alene af smagshensyn, uden hensyn til fysiologiens krav.

Ser man paa prisforskjellen mellem de animalske og vegetabilske fødemidler, vil man ikke alene se, at de vegetabilske er langt billigere end de animalske, men ogsaa at vegetabilierne er forholdsvis billigere, jo fattigere vedkommende person er; vi har her den egentlige grund til arbeidernes store forbrug af vegetabilske produkter.

Som supplering til denne vor undersøgelse over den danske nations ernæring kan endnu nævnes nogle tal fra Sveistrups enquête over de kjøbenhavnske syersker:

| Daglig udgift i øre | Forholdet mellem forbrugte gram af Eggehvidestof | Fedstof | Kulhydr. | Varme-kalorier pr. dag | Pris i øre pr. 1000 kal. |
|---|---|---|---|---|---|
| 65—80 | 17 | 27 | 56 | 3698 | 20 |
| 50—65 | 15 | 27 | 58 | 3172 | 18 |
| 40—50 | 14 | 24 | 62 | 2757 | 16 |
| 30—40 | 13 | 23 | 64 | 2381 | 15 |
| høist 30 | 12 | 22 | 66 | 1677 | 14 |

Resultatet er det samme som tidligere: fedtstoffets og eggehvidestoffets andel forøges med velstanden, mens kulhydraterne aftager. I sammenligning med de mandlige arbeidere bruger syerskerne meget eggehvidestof og forholdsvis lidet fedtstof. Deres kaloriemængde er for de bedrestilledes vedkommende omtrent som arbeiderens. Prisen pr. 1000 kalorier er ret høi, hvad der hænger sammen med det forholdsvise store kjøb af eggehvidestofholdige fødemidler.

Den fordeling, der finder sted mellem eggehvidestof, fedtsstof og kulhydrat, er hovedsagelig paavirket af indtægtens høide, men vil ogsaa afhænge en del af skik og brug, enkelte nationer foretrækker mere animalske fødevarer, andre mere vegetabilske. Tilsyneladende kunde dette spørgsmaal lettest belyses gjennem oplysninger om de forskjellige nationers forbrug, men dels findes ikke brugbare opgivelser af den art, og dels vil de neppe give noget paalideligt resultat, da prisniveauets forskjellighed vil spille ind med.

Skal spørgsmaalet løses, maa vi gaa til Nordamerika, hvor der findes en betydelig samling af gode husholdningsbudgetter, førte af de forskjellige nationer, der bor i samme land, under samme prisniveau og med nogenlunde samme indtægter. Naturligvis har de enkelte nationer mistet en del af deres særegenheder ved at blive omplantet paa fremmed jordbund, men til gjengjæld kan man gaa ud fra, at de forskjelligheder, der virkelig findes, eksisterer i endnu større omfang. Ligesom ovenfor ved vor tidligere beregning maa det erindres, at budgetterne ikke er fuldstændige, da der omtrent mangler de samme varer som før.

| | Forholdet mellem forbrugte gram af | | | Varme-kalorier | Heraf stammer fra vegetabilier (i pct.) | Udgift pr. kal. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Eggehvidest. | Fedtst. | Kulhydr. | | | |
| Dansker ... ... | 16 | 43 | 41 | 3227 | 45 | 32 |
| Østerriger ... | 16 | 40 | 44 | 3122 | 48 | 30 |
| Svensker... ... | 15 | 40 | 45 | 3079 | 48 | 31 |
| Russer ... ... | 15 | 37 | 48 | 3067 | 52 | 30 |
| Nordmand ... | 16 | 45 | 39 | 3049 | 40 | 30 |
| Amerikaner ... | 14 | 42 | 44 | 3004 | 48 | 31 |
| Kanader ... ... | 14 | 42 | 44 | 2999 | 47 | 30 |
| Skotte ... ... | 15 | 40 | 45 | 2969 | 50 | 33 |
| Irlænder ... ... | 16 | 38 | 46 | 2962 | 51 | 31 |
| Englænder ... | 15 | 41 | 44 | 2912 | 49 | 30 |
| Tysker ... ... | 15 | 40 | 45 | 2747 | 49 | 29 |
| Italiener ... ... | 16 | 37 | 47 | 2741 | 52 | 29 |

Forskjellen i den erhvervede kaloriemængde tyder nok paa en noget forskjellig indtægt, men stor er denne forskjel dog ikke, da udgiften pr. kalorie er omtrent de samme. Den forholdsvis lave kaloriemængden af omkring 3000 hidrører fra, at vi som ovenfor bemerket ikke har medtaget alle varer.

Et løseligt blik paa ovenstaaende skema viser en stor ensartethed mellem de forskjellige nationers forbrug, gjennemgaaende hidrører 15 pct. af kaloriemængden fra eggehvidestof, 40 pct. fra fedtsstof og 45 pct. fra kulhydrater, et forbrug, der omtrent svarer til den danske embedsmands. Efter den betydning, vi tidligere har tillagt fedtstoffet som et maal for ernæringens rigelighed, kan man ikke andet end hævde, at den nordamerikanske arbeider, saavel den indfødte som den indvandrede, lever langt bedre end sin europæiske kollega, hvad det ringe forbrug af vegetabilier ogsaa tyder paa.

En nærmere betragtning vil dog vise, at der til trods for den store ensartethed, kan paapeges nogle enkelte særegenskaber for de forskjellige nationaliteter. Amerikaneren og kanaderen ligner hinanden ved deres store fedtforbrug og ringe forbrug af eggehvide og kulhydrat; brodforbruget er hos begge relativt lidet, hvad der ogsaa bidrager til, at vegetabilierne udgjør en forholdsvis ringe del af kaloriemængden. Irlænderne, italienerne og russerne ligner hinanden til gjengjæld ved deres ringe forbrug af fedt og store forbrug af eggehvide og kulhydrat; fælles er ogsaa det store forbrug af vegetabilske fødevarer. Gjennemgaaende bruges vel lidet smør og vel mange kulhydratrige stoffer, om end forskjellige hos hver af de tre nationer: Irlænderen bruger særlig brød og kartofler, italieneren særlig brød og mel og russeren særlig mel og kartofler. Som en gruppe for sig selv staar nordmændene og danskerne med et stort forbrug af eggehvidestof og fedt og et lidet forbrug af kulhydrater, hvad der igjen giver en meget lav procent til vegetabilier; nordmanden og danskeren bruger forholdsvis meget melk, eg og smør og lidet mel og brød. De øvrige 5 nationer har mange fælles træk, gjennemgaaende er smørforbruget vel ringe og melforbruget vel stort.

---

# Fyrtaarne i ældre tider.

Af ingeniør **Max Buchwald** i „Prometheus".

Middelhavsfolkene begyndte allerede i meget tidlige tider at fare tilsjøs. Allerede de gamle ægyptere, der saa tidlig som i det 3die aartusinde før vor tidsregning drev skibsfart, har ikke blot bereist Nilen, men ogsaa sine kyster mod havet. Efter dem kom fønikerne, som udstrakte sine reiser lige til Nordsjøen og Østersjøen. Hellenerne, som i det 3die og 4de aarhundrede bragte skibsfarten til en betydelig høide, var igjen elever af fønikerne. Det lykkedes karthagenienserne og senere romerne at vedligeholde den engang naaede udvikling af skibsfarten i lang tid. Ogsaa hos kineserne maa skibsfarten have været meget gammel, men vi savner mere indgaaende opgaver herover.

Al denne skibsfart, som i begyndelsen indskrænkede sig til Middelhavet og Sortehavet, men senere bragtes til at omfatte Spanien, Frankrig og Storbritanien, var næsten udelukkende kystfart og foregik

mest om dagen; om natten ankrede man op. Det var derfor ikke sjelden at se alle slags sjømerker, som master, pile, taarne o. s. v., og man gav ogsaa undertiden ildsignaler om natten, naar et skib leilighedsvis ventedes paa denne tid, men egentlige fyrtaarne med varig belysning opstod først forholdsvis sent. Bortseet fra den som fyrtaarn fungerende, som menneske formede kolos ved indgangen til havnen ved Rhodos, har en regelmæssig kystbelysning først taget sin begyndelse med det fuldstændig uden overgang optrædende fyrtaarn paa øen Pharus ved Alexandria. En saadan indretning har da gjort sig gjældende som ubetinget nødvendig til at betegne havnens beliggenhed saavel ved dag som ved nat.

Fyrtaarnet ved Alexandria optræder, som nævnt, uden nogen overgang, som det første anlæg, om hvilket vi har sikre efterretninger, og var et storartet, indtil da useet bygverk. Paa grund af det imponerende indtryk, som det mægtige taarn gjorde paa alle, saavel som ved vanskelighederne og kostbarheden ved dets anlæg, opnaaede det snart at blive almindelig berømt og regnedes til den gamle verdens underverker. Dets beliggenhed var paa øen Pharus' østside; det blev senere benævnt efter denne ø, som laa foran byen Alexandria, og navnet gik senere i arv til alle fyrtaarne paa samtlige romanske sprog. Øen dannede i forening med den „heptastadion", der forbandt dens midte med kysten (en dæmning med to skibsindløb), det gamle Alexandriens to havnebassiner, af hvilke den østlige store havn, krigshavnen, ved sit taarn, der var indbygget i en fæsning, gjorde sig saavel bemerket, ligesom den ogsaa blev beskyttet af dette.

Sagkyndige beskrivelser af det berømte bygverk savnes i den klassiske litteratur og er sandsynligvis gaaet tabt, og den arabiske beretning om det er temmelig fantastisk. Imidlertid har prof. F r i e d r i c h A d l e r i Berlin ved indgaaende, kritiske studier af det forhaandenværende materiale og ved omhyggelig at undersøge de mynter fra Alexandria, som afbilder taarnet, vistnok opnaaet at give en korrekt beskrivelse af det i dets forskjellige stadier i „Zeitschrift f. Bauwesen" 1901. Vi skal anføre lidt fra dette verk og samtidig (paa fig. 1) levere en afbildning, der sandsynligvis er temmelig korrekt, efter en af de A d l e r ske tegninger. Taarnet paabegyndtes i aaret 299 under Ægyptens første helleniske konge, P t o l e m æ u s L a g u s, og fuldendtes af hans søn P t o l e m æ u s II P h i l a d e l p h u s, efter 19 aars arbeide, i 280 f. Kr. Arkitekten S o s t r a t u s fra Knidos er

bekjendt som taarnets konstruktør, og der anbragtes efter kongelig befaling en indskrift, der lød saaledes: „Sostratus, søn af Dexiphanes, fra Knidos, til de reddende guder for sjøfarten." Omkostningerne ved det af hvidt marmor byggede taarn skal have været 800 talenter (3,600,000 mark).

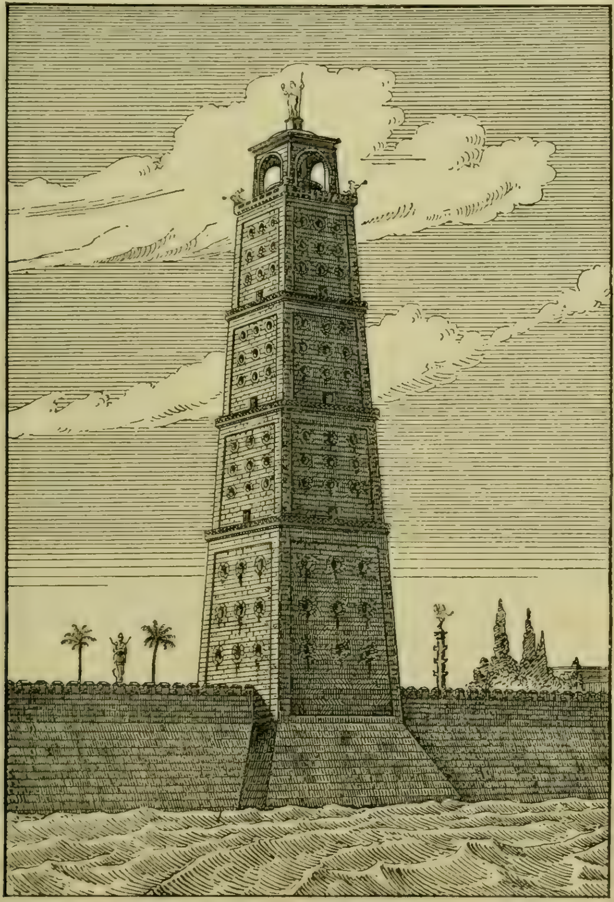


Fig. 1. Fyrtaarnet paa Pharus ved Alexandria.

Taarnet fremstilles paa en afbildning fra 510 som et firkantet, oventil sterkt smalnende og med snevre trapper forsynet etagetaarn paa fire stokverk, hvis nedre fladeindhold var 625 kvm. og høiden til blusset 111 m.; dette var synligt ikke mindre end 48 km. Paa den øverste platform hævede der sig over ildbækkenet eller fyrstedet en laterne af sten, som sandsynligvis først senere blev opsat.

Det er tvilsomt, om taarnet fra først af tjente som fyrtaarn eller kun som sjømerke og vagttaarn; men man tror, at begge dele har været tilfælde. Veitmeyer mener forøvrig, at det først har fungeret som fyrtaarn i det første aarhundrede efter Kristus. Man er heller ikke enige om, hvorledes lyskilden var indrettet. Den førnævnte autoritet Adler antager, at der anvendtes stenolje, der var let at forskaffe fra Sicilien, Det døde Hav eller Babylon, og som brændtes ved kransformig anordnede væger; andre mener, at der brændtes en aaben ild ved træ, gjennemtrukket med harpiks. Adlers antagelse synes at have mest for sig, da den stemmer med en arabisk beretning om, at man paa den side af laternen, hvor lys ikke behøvedes, anbragte et metalspeil. Om taarnets historie heder det hos Adler:

I den alexandriske krig, 47 f. Kr., erobredes Pharusfæsningen af Caesar og maatte senere forsvares af ham. Derved led taarnet stor skade, hvilken dog, paa Cleopatras befaling blev udbedret.

I det 5te aarhundrede e. Kr. begyndte taarnet at forfalde, og der fulgte da omkring aar 500 en omfangsrig restaurering under den byzantinske keiser Anastasios I (491—510).

I aaret 641 erobredes Alexandria af araberne. Fyret var endnu i funktion, og der anvendtes dengang træ, gjennemtrukket med beg, til belysningsmateriale.

880 blev taarnet restaureret af Abul Gais Hamaruja, efterat det delvis var sunket i ruiner. Det fik da efter Masudi følgende udseende:

Paa en firkantet underbygning (af gammel dato), bestaaende af hvide, med bly sammenkittede stenkvadere, hævede der sig, omgivet af en platform, en ottkantet, halvparten saa høi overbygning af teglsten og gips, og paa dennes platform igjen en runddel, der kunde bestiges ved et rækverk. Som man ser, er de to overbygninger paa de indre mure af det gamle taarn paabyggede af et senere materiale, mens de nedstyrtede ruiner sandsynligvis er faldt i havet eller bleven kastede deri for at modarbeide underindsig af vandet. Tillige synes kun den nederste afsats af det gamle bygverk at staa, da taarnet i arabertiden var kun 85 m. høit. Ved et jordskjælv styrtede i aaret 955 det øvre stokverk atter sammen; sandsynligvis blev det snart efter gjenopbygget.

Efter Edrisi (1099—1164), som senere saa taarnet, trak dette sig nu altid mere og mere sammen fra den midtre platform til toppen.

Paa grund af fortsat underminering af vand, foretoges der 1193—1213 gjentagne større sikringsarbeider, men jordskjælvet i 1303, som hærjede hele Afrikas nordkyst, beskadigede taarnet saa slemt, at de i 1324 paabegyndte restaureringsarbeider blev indstillede. Allerede i 1326 styrtede taarnets ene side ind og 1349 var bygverket blot en ruin.

I aaret 1478 paabegyndtes af mameluksultanen Quait Bey bygningen af et fast slot med fire hjørnetaarne i ruinens sted under benyttelse af de gamle stene; slottet erholdt da atter et fyrsted. Denne bygning staar endnu som ruin ved indseilingen til den tilsandede og forladte østhavn; thi forbindelsen tilsjøs med Alexandria har i tidens løb forflyttet sig til den bedre beskyttede vestre havn.

Den ligeledes til oldtidens syv underverker regnede rhodiske koloss, en ca. 32 m. høi statue af solguden i bronce, støbt i flere enkelte dele og efter opstillingen sammenmuret, reistes efter 12 aars arbeide, omtrent 290—280 f. Kr. Statuen er forfærdiget af Chares fra Lindos, en elev af den store billedhugger Lysippos, og havde sin plads ved indseilingen til den store og berømte havn, tilhørende byen Rhodos. Til fremstillingen af kolossen skal 700 centner kobber være medgaaet, en opgave, der stemmer godt overens med statuens dimensioner. Dens benyttelse som fyrtaarn er forøvrig tvilsom, da ingen antik forfatter (efter Veitmeyer) nævner noget derom. Da den dog nævnes som saadant af alle senere historikere, maa vi her omtale den. Dens kostende beløb sig til 300 talenter = 1,350,000 mark.

Denne vældige kobbermasse, hvis grundtanke atter vaktes til nyt liv i frihedsstatuen ved indseilingen til New Yorks havn, stod ikke engang 60 aar. Allerede 233 f. Kr. omstyrtedes den af et jordskjælv, der ogsaa tildels ødelagde byen. Et orakelsprog forhindrede dens gjenopreisning, og dens levninger laa 900 aar, til 672 e. Kr., urørte. Først i dette aar solgtes de af araberne, som 633 erobrede den, som sagnet siger, for 720,000 mark. Disse rester var vistnok bleven adskillig formindskede ved leilighedsvise tyverier, og det er kun en fabel, at der behøvedes 900 kameler til at bære resterne bort.

Mellem den græske verdens netop beskrevne to lige gamle underverker og de første spor af de senere fyrtaarn, ligger der et tidsrum af ca. halvandet hundrede aar. Først med begyndelsen af det romerske verdensherredømme faar vi igjen vide noget om den slags anlæg. Det maa antages, at saadanne ogsaa i mellemtiden har eksisteret, omend kun enkeltvis, men vi mangler enhver efterretning herom, da det

dreiede sig om mindre betydelige bygverker. Man kan dog ikke, som Veitmeyer og andre deraf drage den slutning, at der ikke eksisterede fyrtaarne ved kysten før efter Kristi fødsel.

Gaar vi nu over til romertidens taarne, saa kan vi med en gang fastslaa en regelmæssig tilbagevendende grundform i deres bygningsmaade. Dette er det af henimod toppen i størrelse aftagende (gjerne 3—4) stokverk byggede taarn. Disse taarn-etager er da af forskjelligt

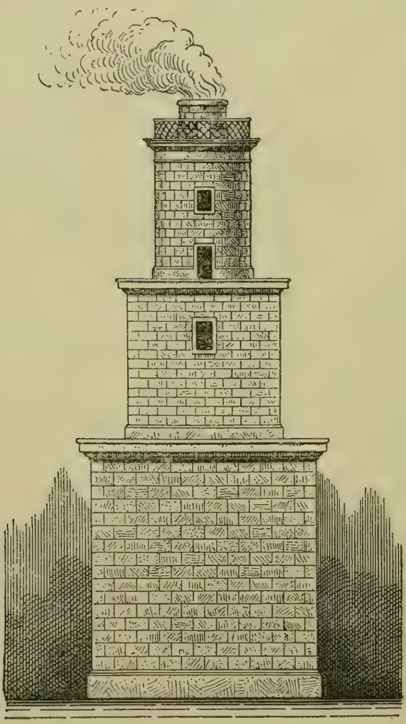


Fig. 2. Romersk fyrtaarn. Efter antike fremstillinger.

grundrids, firkantede, ottekantede eller runde, ialmindelighed med lodrette, sjeldnere med skraa ydervægge. Da erfaringen jo ogsaa maa have lært de gamle, at forvitringen af murverket indtræder hurtigere ved skraa end ved lodrette mure, saa er disse sidste de almindeligste. Paa fig. 2 er denne grundform for det romerske fyrtaarn gjengivet efter antike mynter og reliefs. Afvigelsen fra dem synes mere at have været indskrænket til de under græsk kultur staaende egne (fig. 3), og det lader sig herved let forklare, at det alexandrinske fyrs (Pharus') forbillede kunde udøve en umiddelbar indflydelse. Om belysningens art

ved de romerske fyrtaarn hersker der ingen tvil. Brændematerialet, træ, under enkelte omstændigheder dyppet i tjære, brændte (ifølge afbildningen fig. 2) i en slags skaktovn paa en jernrist, som var forsynet med ventiler nedentil og sandsynligvis ogsaa paa siderne. Det nedre rum i brønden tjente da til at opsamle asken. Ildstedet kunde let betjenes, ved at man paa vindsiden besteg en brandfri, fast eller flytbar trappe.

Det smukkeste af de romerske fyrtaarne var det først i den senere tid opbyggede taarn ved Ostia, Roms forhavn ved Tiberens munding. Det opførtes i tilslutning til de derværende storartede havneanlæg under Tiberius Claudius Drusus (romersk keiser fra 41—54 e. Kr.). Dets fuldendelse falder dog egentlig under Neros regjering (54—68 e. Kr.). Efter antike mynter at dømme besad dette

Fig. 3. Mynt fra Apamea i Bithynien.

fyrtaarn keisertidens rige arkitektur, en tid, i hvilken ogsaa de øvrige af havnens taarne skal være byggede, og arkitekten og arkæologen Luigi Canina († 1856) har efter disse og indgaaende studier forsøgt en rekonstruktion af bygverket. Efter denne forsker var taarnet omtrent 35 m. høit og fremviste, bortseet fra det kunstneriske udstyr, den ovenfor beskrevne rene type paa det romerske fyrtaarn. Den kunstner, som har skabt dette fremragende bygverk, er os desværre ikke bekjendt af navn.

Fyrtaarnet ved det gamle Gessoriacum, nu Boulogne sur mer, er under Caligula (37—41 e. Kr.), altsaa i første halvdel af det første aarh. efter Kristus, opbygget til erindring om denne keisers erobringstog til Britannien. Bygmesteren er ubekjendt. Dette er det vældigste af alle romerske fyrtaarne og har ogsaa, tilligemed fyret af La Coruñna, holdt sig længst.

Da man raader over afbildninger og mere indgaaende beskrivelser af dette taarn, kan vi danne os et godt begreb om dets udseende. Som fig. 4 viser er det ottekantet, med 12 stokverk og en samlet høide af ca. 64 m.; det afviger altsaa allerede temmelig fra det typiske romerske fyrtaarn. Taarnets store høide refererer sig vistnok mere til dets betydning som seiersmindesmerke end som fyr, men det er dog

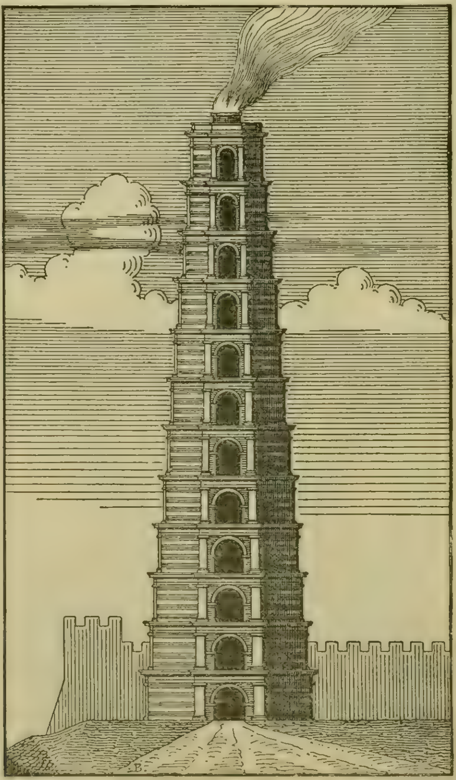


Fig. 4. Fyrtaarn ved Gessoriacum (Boulogne sur mer). Rekonstruktionsforsøg.

fastslaaet, at det paa forhaand blev benyttet som saadant. Dets nederste sidelinje maalte 7.78 m., hver etage var 5.19 m. i høide. Taarnets, over hinanden anbragte, glugger var antydede i form af nischer, anordnede paa alle fire sider. Som byggemateriale var anvendt røde mursten og lysfarvet byggesten i vekslende baand. Vi har indgaaende beretninger om taarnets videre skjæbne. Efterat dets fyr var slukket, samtidig med det vestromerske keiserriges fald, blev det mere og mere affældigt. Først i 811 lod Karl den store taarnet udbedre og

sætte i funktion, da han gjorde Boulogne til basis for sine foretagender tilsjøs mod de normanniske sjørøvere, og samlede sin flaade i denne havn. Dog snart slukkedes taarnets ild igjen, og vi hører først noget om taarnet, der nu kaldtes „tour d'ordre", da englænderne, som en tid (1544—50) havde Boulogne i sin magt, benyttede det som midtpunkt for et fæstningsverk. Sandsynligvis har det i dette korte tidsrum opfyldt sin oprindelige bestemmelse. Fra 1550 var taarnet atter prisgivet et langsomt forfald, men stod dog som en mægtig ruin helt til aaret 1644, da det styrtede i havet. Det havde da staaet i hele 1600 aar.

Ogsaa ved Dover (det gamle Dubrae), tvers over kanalen, hæver der sig ruiner af et gammelt, romersk fyr. Dette er, ligesom boulognertaarnet, bygget i afsatser med ottekantet grundrids, af samme slags materialer. Da det først kan være opstaaet under Sydbritanniens erobring af romerne i aaret 43 e. Kr., er det sandsynligvis modelleret efter boulognertaarnet. Vi har ingen nærmere efterretninger om dette bygverk.

Efter Veitmeyer skal der i Fréjus (forum Julii), ved Frankrigs sydkyst, endnu findes levningerne af et antikt fyrtaarn i skikkelse af to hvælvinger og et ruinbjerg paa 24 meters høide. Vi kommer nu til det merkeligste af de gamle fyrtaarne, merkværdigt ved sin oprindelse og derved, at det, bortseet fra de netop omtalte ruiner i Fréjus, har holdt sig lige til vor tid, selv om i forandret skikkelse. Det er taarnet ved La Coruña (det gamle Brigantium), det ældste af alle eksisterende fyrtaarne. Taarnet maa have været en høist eiendommelig fremtoning og frembyder intet slegtskab med de øvrige romerske anlæg af denne art. Veitmeyer forklarer dette ved, at taarnet maa være bygget af en ikke-romersk arkitekt. Dets byggetid er ikke nøiagtig kjendt. Fordetmeste tilskrives det keiser Trajan (98—117 e. Kr.), skjønt sagnet fører det lige tilbage til fønikerne, ja helt til Hercules, efter hvilken sagnhelt det den dag idag har sit navn. Dette svarer ikke til de fundne indskrifter, af hvilke den ene nævner lusitanieren Servius Lupus som taarnets arkitekt og meddeler, at taarnet var indviet til Mars, mens den anden efter Veitmeyer lyder saaledes: „Lupus, der kappes med Memphis' underverker, konstruerede dette taarn og omgav det med trin, og belyste fra dets top skibene." Med underverkerne i Memphis menes naturligvis fyrtaarnet ved Alexandria. Taarnet var firkantet, med seks stokverk

og maalte 40 m. i høiden. Adgangen til de forskjellige etager bestod af en vindetrappe, der løb rundt om taarnet. Fyret slukkedes, som alle de øvrige romerske taarne, sandsynligvis under folkevandringens tid, men holdt sig dog, uden at forfalde altfor sterkt, helt til 1684. Det blev da repareret og forsynet med fire hjørnetaarne, og samtidig blev hvælvingerne gjennembrudt ved en indre trappe. Om det ogsaa har fungeret som fyr i denne tid, er usikkert; ihvertfald kan dette ikke have varet længe. Det forfaldt nu efterhaanden mere og mere, og i 1797 var det kun en trist ruin. I dette aar blev det grundig restaureret af den spanske regjering og fik da det udseende, som det endnu har. Taarnets ydre mure beklædtes med granit, hvorunder man til erindring om den tidligere trappes vei antydede denne med et bredt stenbaand. Da der kun gjenstod ca. 35 m. af det gamle taarn, forhøiedes dette meget smagfuldt og forsynedes med en laterne til lysapparatet. Taarnet er nu stadig i funktion som fyr.

Skjønt sandsynligvis i det første aarhundrede efter Kristus allerede alle vigtigere kysttrakter og havne var forsynede med lyssignaler („varder"), saa har man dog kun kjendskab til forholdsvis faa fyrtaarne. Det vestromerske riges taarne slukkedes sandsynligvis for altid ved dette riges undergang.

Østens fyr har lyst længere; dog forfaldt ogsaa de snart tilligemed skibsfartens nedgang under det byzantinske herredømme. Kun fyret Pharus ved Alexandria, der først udsendte sit lys, har længst tjent sjøfolkene, og har, tilligemed middelalderens ældste fyrtaarne, endnu i næsten halvandet hundrede aar været i aktivitet, for tilslut at falde som ofre for elementernes vældige kræfter.

*B—p.*

# Plantefarvernes fortrængsel af kunstige farvestoffe.

Af prof. **Bokorny** i „Naturwissensch. Wochenschrift".

De menneskelige frembringelsers seier over naturens mesterverker kan endnu ikke betragtes som noget almindeligt fænomen. Inden næringsmidlernes omraade er alle den slags forsøg fuldstændig mislykkede. Planteverdenen er fremdeles den eneste producent af næringsstoffe, saasom eggehvide, sukker, stivelse og fedt. Enkelte kulhydrater, saasom druesukker, er vel blevet kunstigt fremstillet i laboratorierne,

men de kan ikke leveres fabrikmæssig i større mængder. At fremstille virkelig eggehvide kunstigt, selv i ganske smaa mængder, er endnu ikke lykkedes i nogen kemikers laboratorium.

Ogsaa nydelsesmidlerne er naturens frembringelser. Saaledes er alkoholen et gjæringsprodukt, som kan føres tilbage til h æ v e n, en mikroskopisk liden sop. Vel kjendt er ligeledes, at den meste eddik skylder en gjæringsproces sin dannelse. Mindre bekjendt turde den konkurrense være, som dette produkt har faaet i den „kemiske“ eddik, træeddiken, som forøvrigt ogsaa benytter et planteprodukt, træ, til sin fabrikation. De aller fleste krydderier stammer ligeledes fra planteriget. Talrige plantefamilier kan opvise vigtige repræsentanter for disse for kjøkkenet saa uundværlige nytteplanter. Det er ikke nødvendigt her nærmere at paapege, hvor mange vigtige lægemidler, der direkte stammer fra planteriget eller ogsaa fra mineralriget.

Saa meget mere eiendommeligt er den kemiske fabrikationskunsts seier over naturen inden farvernes omraade.

Vi maa dog her ikke glemme, at for maleriet hævder fremdeles de gamle naturfarver, som hovedsagelig stammer fra mineralriget, sin plads og betydning. Zinnober, ultramarin, oker af alle nyancer, kul o. s. v. er og blir malerens vigtigste farver.

I farverierne, som aarlig forbruger store mængder af farvestoffe, og i tøitrykkerierne spiller derimod nu de kunstige farver hovedrollen. Anvendelsen af naturlige farver blir her dag for dag mindre.

Allerede i de ældste tider kjendte man i orienten indigo og anvendte det til farvning. Paa den tid, da endnu de naturlige farvestoffe herskede uindskrænket, indtog det pladsen som „farvestoffenes konge“.

Indigo faaes af forskjellige arter af planteslegten indigofera, hvis hjem er Indien, men som ogsaa dyrkes i Kina, Japan, Filippinerne, Centralamerika, Brasilien og Java. Farvevaid eller tysk indigo, isatis tinctoria, som tidligere blev dyrket i stor maalestok i England, Frankrige og Tyskland, indeholder omtrent 30 gange mindre farvestof, end indigoferaarterne, hvorfor den ogsaa lidt efter lidt blev fortrængt. Derimod skal farveskedeknæ, polygonum tinctorium, som i sin hjemstavn Kina og ogsaa i Kaukasus blir dyrket for at benyttes til indigoudvindingen, levere et meget godt materiale. Hovedsædet for indigokulturen i Ostindien er Bengalen. Bladene indeholder omtrent 0.5 pct. indigo, som forøvrigt først ved gjæring og derpaa følgende

oxydation blir til det velkjendte blaafarvestof. Med dette farvestof farvede man tidligere meget almindeligt.

Da v. Baeyer og andre forskere ved kunstig syntese havde fremstillet isatin og indigo, blev det muligt at fabrikere indigo kemisk. I vore dage har det naturlige indigo endnu stor anvendelse ved farvning af bomuld, men er forøvrigt delvis blevet fortrængt af den syntetiske indigo samt af en hel del andre farvestoffe, saa som metylenblaat, indaminblaat, janusblaat, immedialblaat, diaminblaat, diaminogenblaat o. s. v. Til farvning af uld anvender man nu, istedetfor indigo, farvestoffe som alizarinblaat, alizarincyanin, antracenblaat, gallaminblaat, sulfocyanin o. s. v.

Istedetfor det en gang saa høit skattede planteindigo har vi nu med en gang en hel række af blaafarvestoffe, som gjør den samme nytte som det egte indigo, og som muligens har endnu andre fortrin. Dets berømmelse blegner, og i stedet for dette naturstof træder et dusin nye kunstige farvestoffe.

Paa lignende maade er det gaaet med det i lange tider i farverierne meget skattede katechu, i det mindste, hvad bomuldsfarverierne angaar. Katechu er det hærdede ekstrakt af visse planter. Man adskiller hovedsagelig mellem to sorter: ekte katechu og gambirkatechu. Det første stammer fra katechuakazin i Ostindien, hvis afbarkede stamme blir skaaret i stykker og udkoges i vand. Ekstrakten inddampes derpaa til den stivner og presses derpaa i blokke. Indviklet i palmeblade, kommer det i handelen i stykker paa 35—40 kilo. Gambirkatechu blir udtrukket med vand af bladene og de tynde grene af uncaria gambir og uncaria acida, som tilhører de krandsbladedes familie. 7200 tons katechu blev indført alene til Hamburg i aaret 1896.

I katechu findes katechin, som danner farveløse krystaller. Ved oxydation i luften, i vandige opløsninger ved opvarmning eller ogsaa ved oxydationsmidler gaar det let over til en brun uopløselig substans. Da denne oxydation blir udført paa selve tøifibrene, blir farvningen meget holdbar. Katechu fandt tidligere en meget udstrakt anvendelse i bomuldsfarverierne og særlig i bomuldstrykkerierne, naar man vilde fremstille brunt, graat, oliven og sort.

Ogsaa nu anvendes det til farvning af bomuld. Men ved siden deraf har man i de senere aar faaet en række ret gode kunstige farver, saasom diaminfarver, benzofarver, kongofarver, chrysoidin, vesuvin o. s. v., som delvis afløser katechuen. Altsaa ser vi her atter, at et

større antal nye kunstige farver truer et af de mest anseede farvemidler med en alvorlig konkurrense. I silkefarverierne bruges katechu forøvrigt i forbindelse med blaatræ i store mængder, uden at man der har faaet noget produkt, som kunde erstatte det. Ved „besværing" af silke ved sortfarvning har det, sammen med jernsalte, ligeledes stor anvendelse. Katechu leverer endvidere snedkerne nogle fortrinlige beitser.

Safflor eller uegte safran, de tørrede blomsterblade af farvetistelen, carthamus tinctorius, blev tidligere dyrket i stor udstrækning i Spanien, Italien, Ungarn, Rusland, Persien o. s. v. Før de kunstige røde farvestoffe var opfundne, blev den meget anvendt i bomulds- og silkefarverierne til fremstilling af rosarødt og kirsebærrødt. Nu er den fortrængt af de kunstige farver eosin, rodamin, diaminrosa, geranin, safranin o s. v.

Omkring aaret 1300 opdagede en florentiner af tysk herkomst, F e r r o eller F r e d e r i g o, under en reise i Levanten, at forskjellige lavarter kunde anvendes som materiale til farver. Det er orseillelavene eller rocellaarterne. Senere blev disse forøget med lav fra pyrenæerne og alperne, tilhørende slegterne variolaria og lecanosa, endvidere med lav fra Sydamerika, Indien o. s. v. Til farvning kan overhovedet alle de lavarter anvendes, som indeholder orcin eller stoffe, som kan afledes af dette, saaledes ogsaa lavarter af slegterne evernia, cladonia, ramalina og usnea. Farvestoffet forekommer ikke færdig i dem; det blir først udviklet ved hjælp af ammoniak og kalk; det kaldes „orcein".

Under hele det 14de aarhundrede hemmeligholdtes i Florens fremstillingsmaaden af dette farvestof. Senere blev orseillefarvningen udbredt overalt. Orseille og deraf fremstillede præparater blev anvendt i uld- og silkefarverierne til fremstillen af rene røde til violette farver. Orseillefarverne er smukke og varme, men de er ikke særlig lyssterke. De smukkeste resultater faar man, naar man bruger orseillepræparatet „fransk purpur". Den under den romerske keisertid drevne kunst, at kunne farve med purpur (fra purpursnekken), som lidt efter lidt under folkevandringerne var gaaet i glemmebogen, fik en stedfortræder, da orseillefarvningen blev opfunden i det 13de aarhundrede. Nu er ved farvning af uld og silke orseille bleven afløst af syrefuksin, azokarmin, azosulein, rosindulin o. s. v., lutter kunstige farvestoffe.

Rødtræet, brasiltræet eller fernambuktræet som det ogsaa kaldes, stammer fra leguminosearten cæsalpinia brasiliensis. Længe før Amerika var opdaget, blev det anvendt i Europa, det var nemlig oprindelig indført fra Ostindien, hvor det allerede fra de ældste tider var blevet benyttet til farvning. Da spanierne omkring aaret 1500 opdagede Sydamerika, fik Brasilien sit navn, fordi de der fandt talrige farvetrær, Brasil eller Bresil er nemlig afledet af braza, ildglød. Rødtræet er dog ogsaa vidt udbredt over andre tropiske lande. Det indeholder brasilin, som lader sig oxydere til det egentlige farvestof, brasilein.

I farverierne fandt rødtræet og dets ekstrakter tidligere stor anvendelse, nu er det derimod blevet næsten fortrængt. I uld- og silkefarverierne er det afløst af syrefuksin, ponceau, apollorødt, tøirødt o. s. v., i bomuldsfarverierne af diamantegterødt, diaminbordeaux, benzopurpurin, fuksin, alizarinrødt o. s. v.

Paa lignende maade forholder det sig med blaatræet eller kampechetræet, hæmatoxylon campechianum, fra Centralamerika, Mexico og Antillerne, hvis betydning for farverierne laa i, at dets farvestof, hæmatoxylin, i forbindelse med jern- og kromoxyd, gav en meget egte sort lak. Ved sortfarvning af bomuld er blaatræet nu kommen paa listen over de farvestoffe, som vil forsvinde. Det er her fortrængt af diaminsort, kolumbiasort, vidalsort, immedialsort o. s. v. Istedetfor blaatræ anvendes nu ved farvning af uld naftylaminsort, brillantsort, diamantsort, alizarinsort, antracinsort, kromotrop o. s. v. Ved sortfarvning har derimod endnu blaatræet — som jernlak — en meget stor anvendelse. Et farvestof, som fuldstændig kan erstatte det, har man her ikke opfundet.

Ogsaa med gultræet gaar det tilbage. Dette faaes af stammen af farvemorbærtræet, morus tinctoria, som vokser i Ostindien, Sydamerika, Centralamerika og Antillerne. Det indeholder to farvestoffe, morin og maclurin, og blev særlig anvendt i uldfarverierne til nuancering og til undergrund for sort. Nu er det fortrængt af diaminegtegult, auramin, krysamin, sortgult, alizaringult, difenylegtegult, kresotingult o. s. v. Til tryk har det i forbindelse med blaatræ dog endnu ikke faaet nogen stedfortræder.

Vau, reseda luteola, som tidligere blev meget benyttet til gulfarvning af silke, er nu fortrængt af naftolgult, egtegult, citronin, jasmin, azogult og alizaringult.

Gulbær, som allerede i lange tider er bleven benyttet til farvning, og hvis bedste sorter kommer fra asiatisk Tyrki — Sileh, Egin, Kaissar, Angora o. s. v. —, finder endnu anvendelse til bomuldstryk, de har dog faaet konkurrenter i auramin, tioflavin, krysofenin, kloramingult oriol, alizaringult o. s. v., og de gulbær, som stammer fra europæiske troldbærarter, er ganske ude af betragtning. I silkefarverierne er de erstattet af tartrazin, valkgult og naftolgult.

Paa lignende maade forholder det sig med kvercitron eller barken af farveegen, quercus tinctoria, som hører hjemme i Nordamerika, men som nu ogsaa dyrkes i Europa — Frankrig og Bayern. I bomuldsfarverierne har den maattet vige pladsen for de kunstige farvestoffe. Ved siden af blaatræ blir den dog endnu, ligesom tidligere, benyttet til bomuldstryk. Til farvning af silke har derimod kunstige gule farver indtaget dens plads.

Disse eksempler maa være tilstrækkelige.

Ærværdige, gamle farver har maattet vige pladsen for de kunstige farver. De herlige farver, som planteverdenen skaffede os, og som den — rigtignok af ganske andre grunde — aar efter aar fremstillede ved solens medvirken af luftens kulsyre under os ubekjendte kemiske processer, sætter farverierne ikke længere nogen større pris paa. De har nu kun sin opmerksomhed henvendt paa de store farvefabriker, som af stenkulsdestillater og andre stoffe fremstiller stadig nye pragtfulde farver af uhyre farvekraft. Paa grund af de fremskridt, som den organiske kemi har gjort i de senere aar, er den moderne kemiske farvefabrikation bleven saa produktiv, at den tilfredsstiller alle krav, som man stiller til den, ja endog ofte overgaar dem.

## Boganmeldelser.

**Norsk geologisk tidsskrift** heder et nyt tidsskrift, som udgives af den ifjor stiftede „Norsk geologisk forening". Hensigten med det nye tidsskrift er at faa samlet forholdsvis mindre afhandlinger af almindelig geologisk interesse i e t tidsskrift, mens de før har været fordelt paa en hel del tidsskrifter, dels norske, dels udenlandske. Det er foreløbig meningen, at tidsskriftet skal udkomme i frie hefter, der forenes til et bind paa mindst 240 sider, hvert andet eller tredie aar. Prisen pr. bind er 8 kr.; men abonnenterne kan faa hefterne, efter

hvert som de udkommer, ved henvendelse til Brøggers bogtrykkeri i Kristiania.

Det nu foreliggende første hefte lover godt. Det indeholder 3 afhandlinger, som behandler emner, der er hentet fra geologiens forskjelligste afsnit, nemlig: 1) Dr. H. Reusch: „En eiendommelighed ved Skandinaviens hovedvandskille“. 2) J. H. L. Vogt: „Ueber anchi-eutektische und anchi-monomineralische Eruptivgesteine“. 3) Johan Kjær: „Kalstadkalken“.

Da et fagtidsskrift, som „Norsk geologisk tidsskrift“ selvfølgelig vil have adskillige økonomiske vanskeligheder, er det at haabe, at de geologisk interesserede i vort land vil støtte foretagendet ved at tegne sig som abonnenter. *C. F. K.*

**K. O. Bjørlykke: Det centrale Norges fjeldbygning.** (Norges geologiske undersøgelse no. 39).

Med udgivelsen af denne bog siger forfatteren farvel til den alpine geologi og dens mange problemer, som har beskjæftiget ham i de mange aar, han som medarbeider og assistent i Norges geologiske undersøgelse har bereist det centrale Norge. Det er nu hans hensigt at ofre sig for studiet af de løsere afleiringer, som han i egenskab af overlærer ved landbrugshøiskolen har visse forpligtelser overfor.

Det foreliggende arbeide, der er rigt udstyret med karter og illustrationer, falder i flere hovedafsnit. Efter en indledning behandles først trakten omkring Mjøsen, dernæst Østerdalen og dens bidale, og saa Gudbrandsdalen, der særlig behandles meget udførligt. I et fjerde hovedafsnit omtales saa Valdres, Hemsedalen og Lærdal, ligesom der ogsaa meddeles endel reiseoptegnelser fra fjeldtrakterne øst for Voss. Tilslut meddeles en orienterende oversigt. Det fremgaar af denne, at forfatteren efter længe at have prøvet at løse endel af fjeldkjædeproblemerne ved hjælp af den saakaldte overskyvningshypotese, ifølge hvilken den over de siluriske fylliter liggende høifjeldsformation (af krystallinske bergarter) skulde være overskjøvet ældre fjeld, er kommet til det resultat, at overskyvningshypotesen maa opgives, idet den nok paa sine steder kan have sin berettigelse, men ikke kan anvendes overalt.

Bogen ledsages af et engelsk resumé, et greit oversigtskart og et tillæg af Chas. Lapworth om de af Bjørlykke fundne graptoliter i Gausdal. *C. F. K.*

# Mindre meddelelser.

**Eolither.** For menneskene kom saa vidt, at de tilhuggede stene for at anvende dem som redskaber, nøiede de sig med at benytte stene af passende form uden videre bearbeidelse. Nogle stene kunde gjøre nytte at hamre eller dunke med; andre brugte menneskene at grave med, navnlig naar de skulde søge efter spiselige rødder; de havde jo ikke haarde kløer som de gravende dyr. En opgave, som ogsaa hyppig kom igjen for dem, var at faa hul paa dræbte dyrs hud for at komme til indvolde og kjød; til dette brugtes en eller anden slags skarp stenkant eller spids, hvormed man kunde skjære eller bore. Den tid, da menneskene kun betjente sig af saadanne naturstene, kaldes den eolithiske og stenene selv eolither. Den begyndte antagelig i tertiærperioden; men mest kjendt er den efter nyere undersøgelser fra den milde tid mellem den formodede anden og tredie istid. I den følgende milde tid mellem den tredie og fjerde istid tog menneskene fat paa at tilhugge stenene i bestemte former, dermed tog den palæolithiske tid eller den gamle stenalder sin begyndelse. Da endelig den sidste istid var forbi, havde menneskene gjort videre fremskridt; fra da af regner man den nye stenalder. Det er den, vi kjender i Skandinavien og deler i ældre og nyere skandinavisk stenalder.

Eolitherne er det ikke ganske let at skille fra almindelige stene; man har jo ikke andet at holde sig til end de ar, de har faaet ved at splinter er slaaet af ved brugen, og ar kan jo stene faa uden menneskenes medvirken, f. eks. ved at tumle ned ad en skrænt eller ved at rulle i en elv. Man maa følgelig være meget forsigtig, naar man vil bestemme stene som eolither. En rundagtig sten viser sig f. eks. at være en eolith, naar den er af passende størrelse til at gribes med haanden, og den paa et bestemt sted har en hel del ar efter stød, mens den ellers er uskadt.

Merkelige studier over eolither har man faaet i den senere tid fra Nildalen ved Theben, hvor den bekjendte reisende G. Schweinfurth har indsamlet dem i tusenvis (Zeitschrift f. Ethnologie 1904, s. 766). Det er af betydning, at disse stenredskaber er ophobede i store mængder netop paa bestemte steder, hvad der er et bevis for, at de skriver sig fra verkstedsfund og ikke er tilfældige naturforekomster. Heldigt er det ogsaa, at der umiddelbart sammen med dem forekommer ubearbeidede stene, som de bestemt adskiller sig fra ved brugsmerkerne.

Dengang, det eolithiske menneske levede ved Theben, var dalen der, som det synes, en indsjø, paa hvis bredder beboerne holdt til. Den stenart, som anvendtes, var en flintart af tertiær alder. I de gruslag, som afvekslende med kalklag afsattes ved og i sjøen, er det, eolitherne ligger. Senere har Nilen og bifloder gravet sig gjennem afleiringerne, saa de nu danner en indtil 65 m. over Nilen hævet terrasse langs dalsiderne. Ved flodernes gravende virksomhed er en mængde af eolitherne skyllet fri, og de fleste har Schweinfurth indsamlet paa nyt leiested.

I Ægypten gaar, som bekjendt, de godt tidsbestemte mindesmerker 7—8000 aar tilbage i tiden; forud for dem har man den nye og saa den gamle stenalder, og endnu ældre end den er eolitherne; man kommer for deres alder op i et saadant tal som 100000 aar eller endda nogetmere. *H. R.*

**Bæver høit tilfjelds.** For 3 aar siden var jeg paa en fisketur i Finndalen, der ligger paa grænsen af Valle i Sætersdalen og Fyrisdal, og som gjennemstrømmes af en liden elv, Finndøla, der rinder østover til Fyrisvandet. Jeg lagde da merke til, at bæveren paa flere steder havde gnavet ned smaa træer og et par steder forsøgt at grave sig ind i elvebakken, men igjen opgivet det.

Paa en af sætrene østenfor Hovatn holdt nogle damer fra Kristianssand til, mens bygdefolket laa der med buskapen. De kom sent en aften meget opskræmte hjem fra en rotur og fortalte, at just som de rodde forbi et nærmere opgivet sted, faldt et stort træ brakende ned mod strandbredden. Da der ikke var folk, og det heller ikke blaaste, trodde de naturligvis, at det var bjørn eller „skrømt", som var paafærde. Jeg gik ned om morgenen og undersøgte stedet. Det var en bred sænkning tversover en lang odde, der skar sig ud fra østsiden af vandet. Der vokste en hel del aspetræer. Og næsten allesammen var gnavet helt eller delvis over. En enkelt af de fældede stammer havde et tvermaal af omtrent 1 fod. Nogen hytte eller hule kunde jeg imidlertid, trods ihærdig søgen, ikke finde.

Nu iaar var jeg der igjen, men saa da ikke nye spor. Heller ikke havde sæterfolket seet noget. Saa det ser ud, som den er fuldstændig forsvunden fra strøget.

Finndalsvandene ligger antagelig i en høide af omtrent 2000 fod over havet.

I Otravasdraget har bæveren for ikke længe siden været helt oppe i Botsvatn, omtrent 180 km. fra Kristianssand.

*Torgeir Bjørnaraa.*

**„Kril" og „raunakaate".** I et brev til den danske professor H o r n e m a n n, skrevet paa Vardø i november 1818, nævner P. W. D e i n b o l l, at Varangerfjorden i begyndelsen af juni fyldes af en uhyre mængde af a s t a c u s  h a r e n g u m („rødaat eller kril her kaldet"), og denne aate angaves at tjene til næring for sei og hyse. Navnet a s t a c u s  h a r e n g u m har D e i n b o l l fra J. C h r. F a b r i c i u s, som i beretningen om sin reise i Norge i 1778 beskriver en „sildaate" under dette navn. Beskrivelsen er temmelig ufuldstændig, men den maa utvilsomt henføres til en schizopod. Jeg tror dog, at det neppe har været den form, som i Finmarken almindeligvis kaldes kril og som D e i n b o l l opførte under F a b r i c i u s's navn; thi a s t a c u s  h a r e n g u m, F a b r., omtales som forekommende i mængde ved Søndmør, og det sandsynlige er, at her har foreligget en anden art. Ved vort lands nordlige kyster er nemlig den almindeligst optrædende schizopod b o r e o p h a u s i a  i n e r m i s, som er et overordentlig vigtigt næringsmiddel for fisk og bardehvaler. For at klargjøre identiteten i D e i n b o l l s brev, kan man saaledes sætte

astacus harengum = kril = boreophausia. Navnet kril er som saa mange slige navne ikke entydigt. I Søndfjord og Nordfjord er det en betegnelse for aarsunger af seien.

Raunakaaten er en nærstaaende krebs, som ligeledes er et væsentligt næringsmiddel for madnyttige fiske, saasom sild, torsk, sei, hyse o. s. v. Navnet er knapt 10 aar gammelt. Det skriver sig fra Verdalsøren, hvor denne aate om høsten og vinteren tildels driver iland i store mængder og i de senere aar med særdeles held har været benyttet til agn for hysen. Navnet betyder aaten med den røde nakke, hvilket er noksaa træffende, da dyret har et rødligt pigment i den forreste del af rygskjoldet.

Denne krebs er omstændelig beskreven af M. Sars, som gav den navnet thysanopoda norvegica. Senere har G. O. Sars indført arten i sin slegt nyctiphanes, og i den allersidste tid har de britiske forskere, Holt og Tattersall, oprettet en slegt meganyctiphanes, i hvilken den er bleven indlemmet. Den er udbredt fra Polarhavet, hvor forøvrigt Nansen kun tog et eneste eksemplar, til Middelhavet, hvor man først i de senere aar har konstateret dyrets forekomst, og det endog i mængde. Paa en ekspedition, som bekostedes af F. A. Krupp, saa Lo Bianco i juli maaned tusener af denne schizopod svømme i overfladen i nærheden af Capri. Ligesom paa Verdalsøren samlede ogsaa fiskerne paa Capri aaten for at benytte den til fiskeagn. Saaledes har dette eksempel paa trøndersk opfindsomhed sit sidestykke fra klassisk grund.

*O. Nordgaard.*

**Jordens kulforraad.** Paa grund af det stadig øgede forbrug af kul har man ment, at jordens kulforraad vilde slippe op om i det høieste 200 aar, og at menneskeheden da vilde være stillet overfor den vanskelige opgave at maatte finde en erstatning for dette kostbare og uundværlige stof. Tidsskriftet „Stahl und Eisen", som nylig har behandlet dette emne, ser dog ikke saa mørkt paa sagen. Særlig skal Tyskland være forholdsvis gunstig stillet. Dets kulforraad skal nemlig, saavidt det med sikkerhed lader sig beregne, beløbe sig til ca. 280 milliarder tons. Gaar man ud fra det nuværende aarlige forbrug, som beløber sig til 117 millioner tons, vilde denne kulmængde strække til endnu i mere end 2400 aar. Selv om man gaar ud fra, at kulforbruget stadig vil øges, vil der dog være tilstrækkelig kul til aaret 3000. Man har forøvrig al grund til at antage, at Tysklands kulforraad i virkeligheden kan anslaaes til 415 milliarder tons kul, hvad der med det nuværende kulforbrug vilde være tilstrækkeligt endnu i mere end 3500 aar.

De andre europæiske lande er paa langt nær ikke saa gunstig stillede. Storbritaniens og Irlands forraad er tilsammen ikke mere end halvt saa stort som Tysklands, nemlig 193 milliarder tons, og da samtidig det aarlige forbrug (234 millioner tons) er dobbelt saa stort, vil de britiske øers kulrigdom allerede være sluppen op om ca. 350 aar. I de andre kontinentale lande er der ikke nogensteds mere store rigdomme paa kul. Belgiens forraad kan anslaaes til ca. 20 milliarder tons, Frankrigs 19, Østerrige-Ungarns 17, Ruslands 40. Hele Europas kulforraad kan anslaaes til 704 milliarder tons.

Nordamerikas kulrigdom staar neppe tilbage for Europas. Man anslaar den til 681 milliarder tons. Disse svære tal er dog intet mod de kulmasser, som Asien synes at huse, særlig synes Kina at have nær sagt uudtømmelige forraad. Den nylig afdøde geograf v. Richthofen anslaar alene den kulmængde, som findes i den ene kinesiske provins Schansi, til 1260 milliarder tons. Hvormeget der findes i hele Kina, har vi ikke den fjerneste anelse om. Ogsaa i andre asiatiske lande, saasom i Sibirien og paa Sachalin, er der ligeledes lagret enorme, uberegnelige kulrigdomme.

Der vil altsaa endnu være længe, før jordens kulforraad slipper op, og mennesket vil endnu i mange aartusender kunne forbruge den samme kolossale masse „sorte diamanter", hvortil det nu har vænnet sig, før det behøver nærmere at tænke paa at gjøre sig andre af naturens kræfter tjenbare til samme øiemed.

**Nilens længde og fladeindhold.** De beregninger, som vi hidtil har havt over Nilens længde og fladeindhold, har været meget mangelfulde paa grund af det ufuldkomne kartmateriale. Imidlertid har vi i den senere tid, særlig inden det engelske gebet af Nilomraadet, faaet bedre og paalideligere karter og maalninger og godt fikserede punkter. Hermann Wagner, som betragtede Victoriasjøen og ikke Kageras udspring som Nilens kilde, beregnede for to aar siden Nilens længde fra Victoriasjøens midte til 5400 km. Nilomraadets fladeindhold anslog han til ca. 2,900,000 kvadratkm., mens Bludau anslog det til 2,803,000 kvadratkm., i disse tal er indberegnet de uudforskede egne øst for Bahr el Dschebel og syd for Sobat. Kaptein H. G. Lyons har, støttet til moderne og officielle engelske karter, paany beregnet Nilens længde og fladeindhold og offentliggjort sine resultater i augustheftet af „Geographical Journal". Efter disse beregninger skal Nilen have en længde af 5589 km. fra Riponfaldene, eller fra der, hvor Nilen falder ud af Victoriasjøen, til Rosettamundingen. Afstanden fra Riponfaldene til Kageras kilde anslaar Lyons til 502 km. Dette tal er dog mindre paalideligt, da kartet over Kagera er forældet. Nilbassinets fladeindhold beregnede Lyons til 2,867,600 kvadratkm. Af interesse er her de enkelte partier af omraadet, saaledes har Victoriasjøens nedslagsdistrikt et fladeindhold af 238,900 kvadratkm., Bahr el Dschebel og Bahr es Seraf 190,700 kvadratkm., Bahr el Ghasal 552,100 kvadratkm., den blaa Nil 331,500 kvadratkm., den „vestlige Dal" eller Albert- og Albert Edvardsjøens omraade 54,100 kvadratkm. Det maa dog bemerkes, at nogle af disse tal ikke er ganske paalidelige, da kartmaterialet er mangelfuldt. Ved beregningen af arealet nord for Chartum er i Nildalens bredde medtaget 3—4 km. paa hver side af den under kultur staaende stribe. Bortseet fra et og andet rent lokalt skybrud bringer Nilbassinet nedenfor Chartum floden intet eller kun høist ubetydelig vand. Det samme er tilfælde med den hvide Nils bassin. Heller ikke spiller Bahr el Chasal nogen rolle paa vandtilførselen til Nilen.

Hos alle Boghandlere faaes:

## O. W. Fasting

Fra Fjeld til Fjære . . 2.50
Lyng . . . . . . . . . . . . . . 2.50
Drivtømmer . . . . . . . . 2.50
Paa gale Veie . . . . . . 0.50
Grug . . . . . . . . . . . . . . 0.50
Perler . . . . . . . . . . . . . 2.00
Solstrand . . . . . . . . . . 0.75

---

Udkommet er:

Marie Bull, f. Midling:

# Minder

## fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

Faaes hos alle Boghandlere.

**John Griegs Forlag, Bergen.**

# Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

## Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Første Del er udkommen og omfatter:

## Malerkunsten i de første 80 Aar.

Denne Del sælges særskilt og koster Kr. 20.00, Porto 65 Øre.

---

JOH. NORDAHL-OLSEN:

## LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

---

Christen Brun:

## Nadverens betydning for kristenlivet.

Et foredrag.

Pris 25 øre, porto 5 øre.

---

JOHAN BØGH:

## KUNST OG PUBLIKUM.

Pris Kr. 1.00, Porto 5 Øre.

**John Griegs Forlag.**

# NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab
Udg.: Bergens museum – Red.: dr. J. Brunchorst

Nr. 5 30te aargang - 1906 Mai

## INDHOLD

*O. J. Lie-Pettersen:* Lidt om myggene og deres udvikling (med 8 fig.) .......... 129
*A. Lerbin:* Yangtse-kiang .......... 141
*Dr. Reinhardt:* Hunden i fortid og nutid ...... 149
*Henry de Varigny:* Kulsyreproblemer .......... 154
*Boganmeldelser. J. G.:* Ornithologisk litteratur. 158
*Mindre meddelelser. P. A. Øyen:* Norske bræers forandring 1905. — Høi alder .......... 160

**Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.**

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

# „NATUREN“

begynder med januar 1906 sin 30te aargang (3die række, 10de aargang), paa hvilken vi herved indbyder til subskription.

Tidsskriftets almennyttige formaal har faaet den anerkjendelse af regjering og storthing, som ligger i, at der er blevet bevilget det et tilskud af statskassen stort 1 000 kr. paa betingelse af, at indtil 400 eksemplarer kan abonneres af statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger til det halve af den sædvanlige abonnementspris (kr. 2.50 istedetfor kr. 5.00).

Ved denne understøttelse fra det offentliges side er vi bleven sat istand til at knytte **talrige medarbeidere** til tidsskriftet og saaledes sikre det **sagkyndige artikler fra naturvidenskabens forskjelligste omraader og et stadig vekslende indhold.**

Fra redaktionens side vil der blive lagt vegt paa, at artiklernes form bliver mest mulig almenfattelig, **saa der til deres fulde forstaaelse ikke kræves særlige naturvidenskabelige forkundskaber.**

Foruden større artikler vil vi meddele **referater af norsk naturvidenskabelig litteratur** og gjøre rede for **alle vigtigere fremskridt paa naturvidenskabens forskjellige omraader.** Hver maaned vil vi endelig meddele en **meteorologisk oversigtstabel** for otte norske stationer — deres nedbør og temperatur sammenlignet med det normale.

---

**„Naturen“** udkommer med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) hver maaned og koster 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

**„Naturen“** faaes hurtigst og regelmæssigst ved bestilling **gjennem postvæsenet** eller i ubetalt brev merket „avissag“ til **„Naturens ekspedition“, Bergen,** men kan ogsaa bestilles gjennem boghandelen.

**Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger** har i henhold til stortingets bevilgning ret til at erholde tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 porto indbefattet), og kan indsende bestilling enten gjennem kirkedepartementet eller direkte til **„Naturens redaktion“**, Bergen.

---

Aargangene af 1ste række (1ste—10de aarg.) sælges for 1 kr. pr. bind; flere er dog udsolgte.

**Aargangene af 2den række (11te—20de aargang) sælges for kr. 2.50 pr. bind.**

---

# Lidt om myggene og deres udvikling.

Af **O. J. Lie-Pettersen.**

Det er en lun foraarsaften. Vi befinder os ved et lidet ferskvand, hvis bredder er omkrandset af blomstrende siljer, hvorfra en dæmpet summen lyder ned til os. Det er de flittige bier og humler, som ved skinnet af den synkende sol, henter sine sidste dagsportioner i de gule rakler. Snart ser vi dem stryge lavt henover de fugtige enge, for belæssede med nektar og blomsterstøv at søge tilbage til sine nyanlagte reder. Men just som disse dagens travle insektskarer er ifærd med at indstille sin virksomhed for at søge hvile og skjul for natten, kommer andre af disse vevre smaaskabninger frem og begynder sit liv. Matgraa aftensommerfugle kaster sig med svaiende flugt ud fra sine smuthuller og vakler som faldende papirstykker gjennem den stille aftenluft, det er foraarets maalere, som nu begynder sin flugt. Og snart faar vi merke, at ogsaa andre vingede væsener er kommen i bevægelse, en svag pibende summen lyder omkring os, lige nær ved vort hoved, og et øieblik efter fornemmer vi et intenst smertefuldt stik i ansigtet. Det er som om en fin, spids naal er trængt igjennem huden, og vi tager os hurtig til det smertende sted og merker, at vi holder et lidet spinkelt insekt mellem vore fingre. Da husker vi, at de herlige lune vaaraftener ogsaa er myggenes tid. Som lette taage-flekker ser vi deres dansende skarer svæve over engene, snart stigende, snart sænkende sig alle paa en gang, ligesom efter aftale eller paa givne tempo. Forlængende sig til lodrette søiler eller klumpende sig sammen til næsten kugleformede, taagelignende masser, hvis enkelte elementer svirrer om hinanden i hvirvlende runddans, bølger sværmene op og ned som smaa støvskyer i den herlige aftenluft.

Men gjennem sværmene skjærer flaggermusene lynsnart med opspærret mund; med ilsomme vendinger krydser de frem og tilbage

mellem trær og busker, skyder pilsnart henover vandfladen og snapper byttet bort lige for snuden af den sprettende ørret, saa kaster de sig igjen ind i de dansende myggesværme, knusende de spæde insekter mellem sine sylspidse tænder, mens de fraadsende glider om mellem sværmenes talløse myriader.

Myggene er en talrig familje, hvis enkelte medlemmer har et — overfladisk seet — temmelig ensartet udseende. De er gjennemgaaende meget smaa insekter, hvis kropsmaal sjelden naar stort over 1 centimeter, naar vi ser bort fra de tildels temmelig store stankelben, som ialmindelighed regnes som tilhørende en egen afdeling, forskjellig fra de egte myg, stikkemyggene, spaniernes og portugisernes „moskitos“, hvis navn skriver sig fra den gamle latinske fællesbetegnelse for fluerne (musca), med hvilke myggene hører sammen i en egen orden: tovinger (diptera).

„Moskitos“, hvilken uhyggelig klang har ikke dette lille ord for mange af den tropiske og subtropiske zones beboere! Og hvilken sørgelig berømmelse har ikke disse tævre smaa insekter erhvervet sig! Deres blodtørst og nærgaaende plagsomhed er bleven til et ordsprog, og deres pibende summen er alle nervøse og trætte menneskers skræk. I de mest hjemsøgte egne er det i moskitoernes sværmningstid omtrent umuligt at færdes ude i det frie om aftenerne, og selv inde i husene er det vanskeligt nok at faa fred for de blodtørstige plageaander, som trænger ind overalt, trods myggenet og andre foranstaltninger, anfalder den sovende i hans seng og lader ham lide de forsmedeligste kvaler.

Og for den hvide reisende, som besøger tropernes sumpegne eller beseiler de store floder i det tropiske Sydamerika, er moskitoerne den mest frygtede af alle plager. „Nutildags“, skriver A l e x a n d e r v o n H u m b o l d t, „er det ikke farerne ved at færdes i smaa baade, ikke de vilde indianere eller slanger, krokodiller og jaguarer, der gjør reiserne paa Orinoco saa frygtede, men moskitoerne.“

Men ikke blot tropernes og de subtropiske egnes moskitoer volder menneskene og de varmblodige dyr plage, ogsaa de tempererede, ja endog de kolde jordstrøg har sine myggearter, som med hensyn til deres blodtørst næsten kan maale sig med de berygtede moskitoer, om de end ikke medfører den fare for sundheden som de hede sumpegnes plageaander, som gjennem sine stik indpoder farlige sygdomsspirer og gifte i sine offeres blodstrøm, og derigjennem blir en ligefrem svøbe for de hjemsøgte distrikter.

Er end den sydlige del af vort land for størstedelen forskaanet for myggeplagen, saa griber den til gjengjæld i de nordlige landsdele, og særlig i Finmarken, temmelig dybt ind i befolkningens hele liv. For myggene flygter finner og rener ned fra fjeldene og ud af skogene, og drager ned til Ishavets kjølige bredder, for der at søge svaling og fred for sine plageaander. Skog og fjeld rømmes; thi for mennesker og dyr er myggesværmene lige uudholdelige, og skal naturforskeren eller den reisende færdes her i den varme aarstid, maa han ruste sig med et godt myggenet, og endda kan reisen blive ham plagsom nok, særlig om han hører til de følsomme og irritable naturer.

At man imidlertid paa fjeldstrækningerne i det sydlige Norge undertiden kan træffe ret anseelige myggesværme, har vel en og anden af dem, som har færdes i vore høifjeldstrakter, af og til erfaret. Paa Viksfjeldet mellem Sogn og Voss traf saaledes nærværende forfatter i juli 1892 en sværm af ganske betydelig størrelse. Som en sky eller taagebanke laa den over en liden dalsænkning, som var aldeles fyldt af de tæt sammenpakkede masser, gjennem hvilke solen kun skinnede mat, rødlig. Sværmens udstrækning kan anslaaes til over 100 meter. At passere gjennem en saadan myggesværm er ingen ublandet fornøielse. Skjønt min reisefælle og jeg havde dækket hænder og ansigt temmelig omhyggelig, og skjønt vi løb, alt det vi orkede, gjennem masserne, slap vi ikke fra det uden adskillige stik, og uden de nævnte forholdsregler vilde sværmen neppe have kunnet passeres af noget menneske.

Af det foran nævnte vil det formentlig være fremgaaet, at myggenes ringe kropsmaal ikke staar i noget rimeligt forhold til deres store betydning for menneskene; paa dem passer altsaa den bekjendte sats: „smaa aarsager, store virkninger", i en ganske fortrinlig grad. Flere af vore hjemlige arter har en længde af kun $1\frac{1}{2}$ til nogle faa millimeter, de to bedst kjendte og almindeligste arter af slegten culex, c. pipiens (fig. 1) og c. annulatus, er henholdsvis 6 og 9 mm., og kun faa af de egte myggearter naar synderlig langt udover 1 cm. i længde. De er slanke, smukt byggede insekter, med lange, yderst tynde ben og kun et par fuldt udviklede vinger. Istedetfor det andet vingepar, som vi oftest finder hos insekterne, findes et par større eller mindre kolbeformede, bevægelig indleddede vedhæng, de saakaldte svingkolber, som under flugten er i stadig bevægelse. Efter undersøgelser af flere forskere, fungerer disse for dipterne eiendommelige svingere som retningsorganer, idet de dels tjener til at hæve og sænke dyret

under flugten, dels hjælper til ved forandring af retning, idet den ene eller den anden kolbes bevægelse indstilles eller modificeres. De kaldes derfor ogsaa ofte retningskolber.

Klipper man forsigtig svingkolberne af en myg og derpaa lader den flyve, viser den sig ganske ude af stand til at kunne holde sig oppe; den synker langsomt ned mod jorden, hvorefter den møisommelig svæver henover jordbunden, baglænds og med bagbenene slæbende langs bundfladen. Det paastaaes ogsaa, at myg, som saaledes er berøvede sine retningsorganer, efter kun nogle faa timer gaar tilgrunde.

Paa hovedet sidder, som hos de fleste andre insekter, øine, følere og munddele.

Øinene er sammensatte, saakaldte facetøine af den for de fleste

Fig. 1. Almindelig stikkemyg (culex pipiens). × 4. a svingkolbe.

insekter almindelige type. Med hensyn til disses anatomiske bygning, saa maa vi her indskrænke os til at henvise til vedføiede figur 2, der gjengiver et forstørret gjennemsnit af 3 øiefacetter og paa en grei anskuelig maade illustrerer hovedtrækkene i disse organers bygning.

Følerne er forskjelligt byggede hos hanner og hunner. Mens de hos de førstnævnte er buskede, næsten fjærformede, er de hos hunnerne kun forsynet med korte børstehaar, saa at man alene ved hjælp af dette kjendemerke med lethed kan skjelne mellem kjønnene.

Med hensyn til munddelene, saa er at bemerke, at de hos hannerne er sterkt reducerede, hvorfor disse hverken stikker eller suger blod. Dette er derimod som allerede tidligere nævnt tilfældet med hunnerne, som netop paa grund heraf har erhvervet sig sin i det foregaaende omtalte uheldige berømmelse.

Stikke- og suge-apparatet er et temmelig sammensat organsystem, hvis anatomiske bygning ganske godt fremgaar af fig. 3, som er en fremstilling af munddelene hos vor almindelige stikkemyg (culex pipiens).

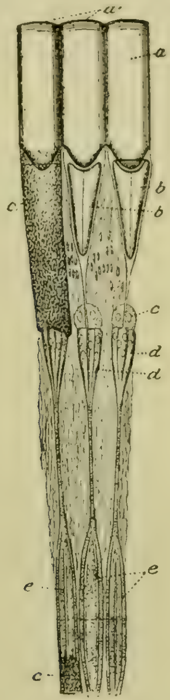



Fig. 2. Lodret snit gjennem 3 facetter af et insektøie: a og a' er cuticula-facetter. b de under hver facet liggende krystalkegler. c pigmentceller (omkring de med bb betegnede krystalkegler er disse celler kunstig opklarede). d forreste gruppe af retinaceller. e bagre gruppe af disse med synsstave.

Fig. 3. Munddelene hos culex pipiens. (Sugerøret er aabnet for at vise de indenfor liggende stikkebørster).

Den egentlige sugesnabel er sammensat af to rørhalvdele, der svarer til over- og underlæben, og indenfor disse ligger de til stikkebørster (stiletter) omdannede kjævepar, som altsaa her har overtaget en ganske anden funktion end hos flere andre med sugerør forsynede insekttyper, for eksempel bierne, hos hvilke kjæverne endnu fungerer som tygge- eller bideredskaber.

Stikkeapparatet besidder en ganske forbausende evne til at gjennemtrænge menneskets og de varmblodige dyrs tildels temmelig tykke overhud, og bore sig ind i de underliggende blodkarførende epidermislag, hvorved det paa sin vei rammer de her forgrenede aarer, fra hvilke blodet udpumpes ved bevægelse af sugerørets muskuløse vægge.

Et blik paa vor tegning (fig. 3) vil let gjøre os det indlysende, at der efter dets benyttelse let kan komme til at klæbe saavel blod som parasitiske mikroorganismer ved, som ved myggens besøg paa mennesker og dyr derved let indpodes i blodstrømmen hos disse. Har altsaa myggehunnen netop stukket et med en eller anden smitsygdom inficeret menneske, vil ogsaa dens munddele derved være bleven inficerede med sygdomsspirer, som ved det derpaa følgende besøg paa et friskt menneske kan overføres til blodet og derved fremkalde sygdommen hos det paagjældende offer.

Omfattende undersøgelser, som i den senere tid er anstillede af et antal fremragende læger og bakteriologer, har da ogsaa godgjort, at flere farlige sygdomme, hvis aarsager man tidligere ikke kjendte, deriblandt den berygtede sumpfeber, malaria, den saakaldte „gule feber“ og flere andre, vistnok i de fleste tilfælder skyldes infektion gjennem myg (moskitos), eller at iethvert fald disse insekter mægtig bidrager til disse ødelæggende sygdommes udbredelse. Ligeledes er det konstateret, at den i visse strøg af Afrika udbredte filarose, der skyldes mængder af snyltende traadorme (filarier), hidrører fra myggestik. De mikroskopisk smaa filarier gjennemløber nemlig i myggenes legemer et af sine udviklingsstadier, og indpodes gjennem de paagjældende myggearters stik i blodet hos mennesket, hvor ormene snart formerer sig saa sterkt, at de finere blodkar tilstoppes, hvorved cirkulationen hemmes, samtidigt med at blodet forgiftes ved ormenes omsætningsprodukter.

Disse kjendsgjerninger, som, da deres opdagelse blev bekjendt, vakte adskillig og berettiget opmerksomhed, har ogsaa bidraget til, at myggens biologi er bleven omhyggeligt studeret af flere fremragende

forskere, og at deres livshistorie derfor nu maa siges at være ganske godt kjendt. Rigtignok var de almindeligste arters biologi allerede forlængst kjendt i sine hovedtræk, men mange forholde var dog undgaaet de ældre entomologers opmerksomhed, og et betydeligt antal formers udviklingshistorie var indtil den nyeste tid ganske ukjendt, hvad der forøvrigt endnu er tilfældet for adskillige arters vedkommende.

Mens myggene som fuldt udviklede insekter lever paa land hele deres korte livstid, gjennemleves deres udviklingsperiode i vandet, i fugtig jord, blandt raadnende løv eller paa lignende steder.

Kort efter befrugtningen dør hannerne, mens hunnerne begiver

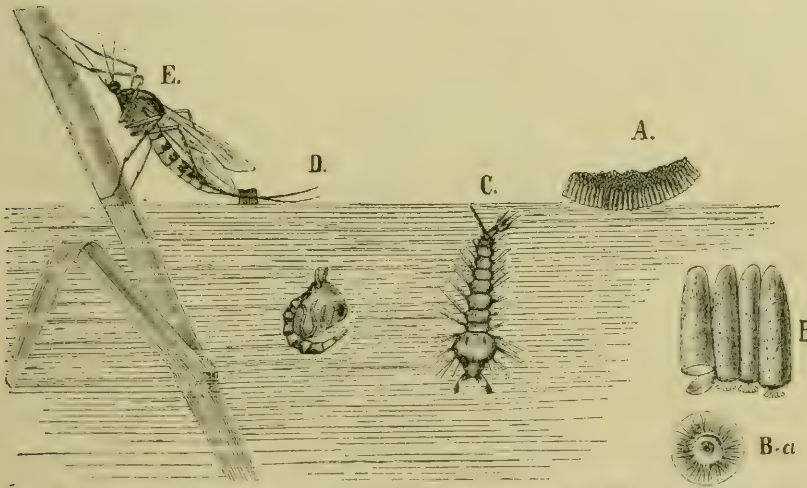



Fig. 4. Den ringlede stikkemyg culex annulatus og dens udviklingsstadier. A eggebaad. B enkelte eg. B a svømmebæger. C larve. D puppe. E eglæggende hun.

sig til nærmeste vand eller sump for der at aflægge sine eg. Disse aflægges samlede i klumper eller baand, der kan være meget forskjelligt formede i de forskjellige slegter, ja selv hos de enkelte arter inden samme slegt. Hos den i fig 4, efter dr. Vosselers tegning gjengivne culex annulatus, er eggehobene saaledes baadformet og driver ogsaa som en saadan omkring paa overfladen, saaledes som vi ser det paa figuren.

De enkelte langagtige eg, som i formen minder noget om en geværpatron med isiddende kugle, er i sin mod vandet vendende ende forsynet med en tragt- eller bægerformet svømmeindretning, det saakaldte svømmebæger (se fig. 4 B og B a). Ved klækningen aabner

egget sig i den nedre ende, og larven kommer saaledes med en gang i vandet. Andre arters eg er ofte indleirede i geléagtige masser, der kan have et meget forskjelligt udseende, og som ofte ikke flyder ovenpaa, men rigtignok i regelen i overfladen, for det meste ganske nær bredderne mellem vandplanterne, hvor mange arters larver helst ynder at opholde sig.

Larverne har ligeledes et meget forskjelligt udseende inden de forskjellige slegter. Som type for slegten culex kan larven af den ringlede stikkemyg (c. annulatus) gjælde (E. i fig. 4). Saavel denne som larven af c. pipiens vil sikkert være mange af „Naturen"s læsere bekjendt, da de gjennem hele sommeren saagodtsom er at finde i hver eneste større som mindre vandpyt og ofte optræder i svære mængder i damme, brønde og tjern, hvor de let paadrager sig opmerksomhed ved sin eiendommelige bevægelsesmaade. Som figuren udviser, har disse larver et tydeligt afsat hoved med vel udviklede munddele, følere og øine. Brystpartiet er kort, men temmelig bredt, seet ovenfra næsten rektangulært i omrids.

Den bevægelige bagkrop, i hvis ende aanderørenes aabninger sidder, er sammensat af tydelig afsatte ledringer.

Larverne af culex-typen indaander direkte atmosfærisk luft, og de kommer derfor ofte op til overfladen for at skille sig af med omsætningsprodukterne og fylde sit trachenet med frisk luft. Herunder hænger larverne, saaledes som det vil sees af figuren, med hovedet vendt nedad, og den rørformede forlængelse, hvorpaa aandingsaabningerne (stigmerne) sidder, op i overfladen. Betragter man vandspeilet under en heldig synsvinkel, vil man opdage, at der paa berøringsstedet viser sig en liden skaalformet indsænkning, hvori den med en børstekrans omgivne stigmeplade hænger. Saalænge stigmerne er aabne, blir larven ubevægelig hængende i denne stilling, men saasnart de tillukkes, begynder den straks at synke langsomt ned mod bunden.

Indtræder en pludselig forstyrrelse, kan man se hele skarer af disse mørktfarvede larver lynsnart søge ned mod bunden under livlige bugtninger og slag med bagkroppen, idet de paa den snurrigste maade slynges i zigzag gjennem vandet, en scene, der altid virker høist komisk, og er meget morsom at iagttage. Bagkroppen bevæger sig herunder altid til siderne, og bevægelsen understøttes ved de langs ledsiderne siddende børstebundter.

Naar larverne rolig stiger op til overfladen, sker disse slag bety-

delig langsommere, og vi kan da bedre iagttage, hvorledes bevægelsen gaar for sig.

Næringen bestaar i raadnende organiske bestanddele, hovedsagelig plantedele.

De nyklækkede larver er saa smaa, at de kun vanskelig kan skjelnes med det ubevæbnede øie; men er vandets temperatur ikke alt for lav, vokser de hurtig til. afkaster sluttelig larvehuden og forvandler sig til en puppe, hvis udseende kan sees af figurerne 4 og 5.

I modsætning til mange andre dipteres pupper, som ligger ubevægelige indesluttede i den stivnede larvehud (saakaldte „tøndepupper“), er myggepupperne i regelen frie og besidder endog en for dette udviklingsstadium ganske usedvanlig bevægelsesevne, og de fører ogsaa

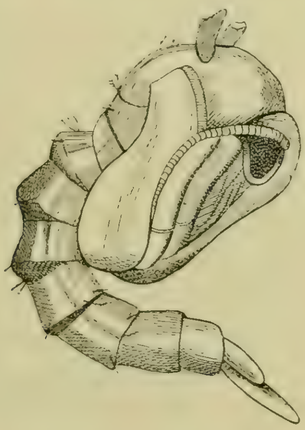


Fig. 5. Puppe af den almindelige stikkemyg (culex pipiens). (Forstørret).

en fuldstændig fritsvømmende levevis i vandet. Bevægelsen iverksættes ogsaa hos disse ved slag med bagkroppen, men rigtignok med den forskjel, at de ikke, som hos larverne, sker til siderne, men fortil—bagud, og i overensstemmelse hermed er børstebundterne hos pupperne ogsaa stillede i kroppens midtlinje.

Paa forkroppens underside ser vi skederne, der indeslutter vingerne, benene, følerne, munddelene og øinene, og paa brystets overside sidder som to ører de smaa rør, i hvis ender stigmerne er anbragte.

Som følge af denne fra larverne forskjellige stilling af aandingsaabningerne kommer pupperne ogsaa til at indtage en fra disse forskjellig stilling i vandet, hvilket ogsaa fremgaar af de her givne afbildninger.

Puppestadiet er under almindelige omstændigheder kun af forholdsvis kort varighed og naar sjelden udover et tidsrum af 8—10 dage. Dyret tager herunder naturligvis ingen næring til sig og opholder sig for det meste oppe i overfladen. Ved indtrædende forstyrrelser søger de, ligesom larverne, hurtig i dybet, for dog snart efter atter at hæve sig op til vandspeilet.

Klækningen gaar især paa solskinsdage forbausende hurtig for sig. Mens puppen hænger i overfladen i den beskrevne stilling, slaar ryghuden en T-formet spræk, som rask forlænger sig, og det færdige insekt arbeider sig i et øieblik ud og blir siddende paa den tomme bælg, som nu driver i overfladen.

Mens der for mange andre insekters — ogsaa vandinsekters vedkommende i regelen hengaar en ikke liden tid — ofte flere timer, inden det nyklækkede individ har faaet sine organer saa pas i orden, at de kan flyve bort fra klækningsstedet, foregaar denne „postembryonale" udvikling — om dette udtryk her er tilladt — saa hurtig, at det er ligefrem forbausende, at iagttage. I tørt veir med sol hengaar der nemlig i regelen knapt et minut fra det øieblik, da puppehuden revner, og til myggen forlader den afskudte bælg ved sine vingers hjælp. Dette fænomen kan enhver, der maatte ønske det, let skaffe sig anledning til at iagttage. Man behøver nemlig kun ved hjælp af en kop eller et glas at indsamle larver eller pupper og holde dem ilive i nogen tid i en liden glasbeholder (et almindeligt vandglas gaar forresten godt an), og saa følge den videre udvikling gjennem daglig iagttagelse. Naturvenner vil paa denne maade kunne skaffe sig en behagelig adspredelse, og samtidig have anledning til at anstille interessante og lærerige iagttagelser.

Vi har i det foregaaende skildret udviklingsforholdene hos culexarterne, og skjønt de andre arters livshistorie frembyder mange lighedspunkter, findes der dog ogsaa slegter, hvis udviklingsstadier, baade i morfologisk og biologisk henseende, skiller sig meget fra culextypen.

Blandt de arter, som især i den senere tid er bleven meget indgaaende studeret, ikke blot i Europa, men ogsaa i andre verdensdele, er arterne af slegten anopheles, til hvilken flere af de mest berygtede „moskito"-arter hører.

Anopheles-arterne har særlig paadraget sig opmerksomhed ved den omstændighed, at flere af dem nu er bekjendte som formidlere af

malaria, og en hel litteratur foreligger allerede om deres biologi og om deres forhold til de nævnte sygdomme.

Larvernes udseende hos denne slegt sees af vedstaaende fig. 6. Disse larver, der ligesom culex-larverne væsentlig nærer sig af vegetabilier, opholder sig fortrinsvis i nærheden af overfladen, for eksempel i randen af de svømmende blade af forskjellige vandplanter, som nymphea, nuphar, potamogeton og lemna. De svømmer dog ofte ved sideslag med bagkroppen, som herunder bøies næsten U-formet sammen. Ligesom culex-larverne er de ogsaa luftaandende, men mangler de rørformede fortsatser, som vi kjender fra disse. I sine øvrige for-

Fig. 6. Larve af anopheles.

holde slutter de sig forresten nær til culex-arterne og har ligesom disse en betydelig udbredelse.

Eggene aflægges klumpevis og driver en tid samlet omkring i overfladen, for dog senere at sprede sig, saa de sluttelig kun er at finde enkeltvis. De skal efter flere forskeres undersøgelser kunne udholde en betydelig grad af indtørring, uden at gaa tilgrunde.

Blir et eg tilfældigvis heftende ved en over vandfladen ragende gjenstand, kommer altid hovedenden til at vende nedad, saa at den unge larve ved klækningen kommer til at falde i vandet.

Foruden de her omtalte myggetyper, kjender man ogsaa et større antal andre arter, som tildels er saa afvigende fra dem, vi har omtalt

i det foregaaende, at man har stillet dem i særskilte familier og slegter.

I en artikel som nærværende kan vi naturligvis kun omtale et meget begrænset antal former. Der er dog et par typer, som vi endnu kortelig skal omtale. Den ene af dem er især merkelig paa grund af larvens udseende og levevis; det er den nedenfor afbildede corethra plumicornis (fig. 7).

Larven til denne art er saa gjennemsigtig glasklar, at man har vanskeligt ved at opdage den, selv paa meget nært hold. Derved er den, som man vil forstaa, meget godt beskyttet mod fiender, ligesom den i denne forklædning har let for ubemerket at nærme sig sine

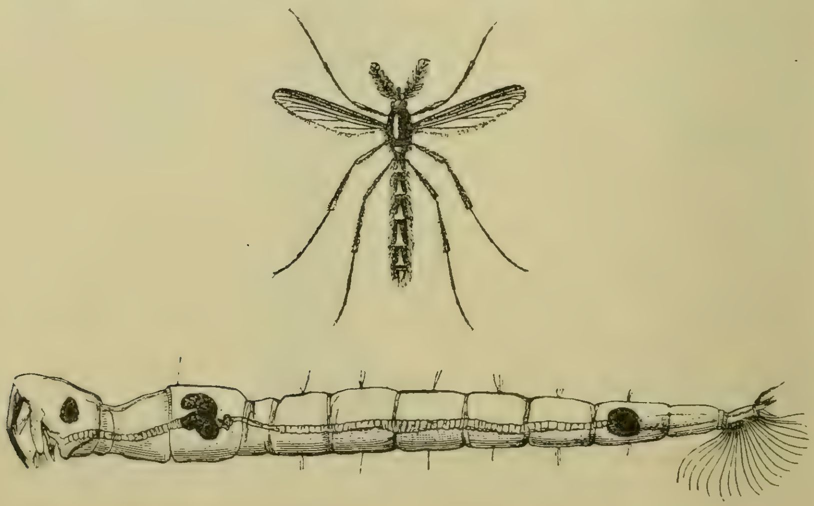


Fig. 7. Corethra plumicornis og dens larve.

offere, som for det meste er ganske smaa vanddyr. Denne larve lever altsaa i modsætning til sine før omtalte slegtninge af rov. Den opholder sig ogsaa mere i det frie vand.

I modsætning til de foregaaende maa udviklingsstadierne til de smaa saakaldte kriblemyg- (simulia) arter søges i rindende vand, hvor larverne (fig. 8) hefter sig saa energisk fast til stene og klippestykker, at de er istand til at trodse selv den strideste strøm. I de brusende fjeldbækker, ja endog midt i strygene finder man disse smaa larver, som med sine paa hovedet siddende spillende børstekranse søger at hvirvle næringen, som dels bestaar af smaadyr, dels ogsaa af vegetabilier, hen til sig. Her træffer man ogsaa pupperne siddende i sit

hylster af bladstykker eller sandkorn fast heftet, tæt tiltrykt til stene og bergvægger nær bredden.

Kriblemyggene er, trods deres ringe størrelse (oftest kun nogle faa millimeter), meget slemme. De foraarsager, naar de løber omkring paa huden, en hoist nerveirriterende kriblende fornemmelse, og flere af dem stikker tillige meget slemt. Til slegten simulia hører saaledes den i de nedre Donau-egne forekommende „columbascer-myg", som til enkelte tider optræder i uhyre sværme og foraarsager betydelige ødelæggelser ved at dræbe masser af kvæg. Denne art har vi allerede tidligere omtalt i nærværende tidsskrift.

Til myggen hører, som allerede tidligere nævnt, ogsaa de store stankelben, foruden andre familier, som limnobiderne og gal-myggene (cecidomyiderne), blandt hvilke vi tæller et stort antal plantefiender,

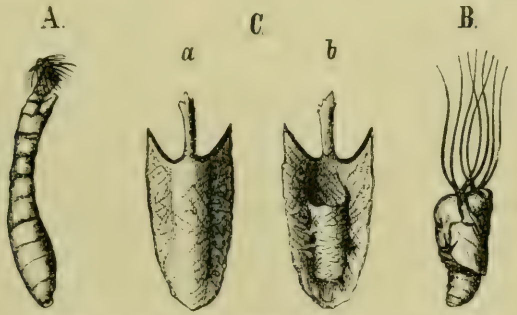



Fig. 8. Udviklingsstadier af en simulia-art. A larve. B puppe. C (a, b) puppehylster seet fra over- og undersiden. (Alle figurer svagt forstørrede).

desuden mysetophiliderne, hvis larver for største delen lever af soparter, og endnu nogle andre, som det imidlertid ligger udenfor rammen af nærværende artikel at omtale.

## Yangtse-kiang.

Af dr. **A. Lerbin** i „Prometheus".

Efter en økonomisk lov er det altid de frugtbareste egne, som først blir sædet for kultur. Det er aarsagen til, at Yangtse-kiang-dalen for tiden drager alle foretagsomme kjøbmænds opmerksomhed hen paa sig. Thi netop i disse strøg har de størst udsigt til et tilfredsstillende resultat af sine foretagender. Yangtse-kiang er hovedaaren i det

kinesiske flodsystem. Den er ikke alene paa grund af sin længde — over 5000 km. — og især sin betydning som kommunikationsmiddel den betydeligste flod i Kina, men ogsaa en af de vakreste i den hele verden. Dens vande rinder, selv om man ikke regner med den neppe endnu helt kjendte del af den, som gaar i Thibet, omtrent gjennem halve Kina; det vil sige 1,877,560 kvadratkm., med en befolkning paa mindst 200 millioner. Ingen anden flod har den samme vitale betydning for et saa stort antal mennesker. De provinser, som Yangtse-kiang og dens bifloder løber igjennem, hører til de rigeste i landet. Det er Tsetschuan, Kueitscheu, Chen-si, Hupei, Honan, Nyankoei, Kiangsu, Kiangsi og Tschekiang. Hver af disse provinser er et kongerige for sig, hvis besiddelse helt ud vilde lægge beslag paa et stort lands industrielle og kolonisatoriske virksomhed. Yangtse-kiang er den bedste vandvei i hele Kina. Ikke alene er dens vandmængde større end de andre floders, men den har ogsaa den fordel, at den fører mindre bundfald med sig. Som følge deraf er dens afleiringer mindre betydelige og indebærer ikke, som f. eks. tilfældet er med Hoangho, en stadig fare. Marco Polo, hovedmanden og føreren for hin lille skare af reisende, som i middelalderen lagde grundstenen til vor kundskab om Kina, var den første europæer, der har bragt udførlige beretninger om Kian-say, som han kaldte Yangtse-kiang, til Vesterlandene, og med rette kunde han paa den tid kalde den jordens største flod, idet den nye verden med sine kjæmpefloder endnu ikke var opdaget. „Jeg forsikrer Dem“, siger den berømte venetianer, som i sin begeistring over orientens undere vistnok af og til henfalder til en smule overdrivelse, „jeg forsikrer Dem, denne flod gjennemstrømmer saa mange lande og byer, at den paa sin ryg bærer et større antal farkoster og flere rigdomme, end alle floder og have i kristenheden tilsammentagne. Den synes i virkeligheden mere at være en sjø end en flod. Ved Ching-Tu-Fu, hovedstaden i provinsen Szechuen, har jeg seet 15000 skibe ligge tilankers paa en gang, og naar denne ikke særlig store by har saamange skibe, kan De tænke Dem, hvor stort tallet er paa alle dem, som alt i alt seiler paa Kiang, naar De tager i betragtning, at dens vande løber gjennem 16 provinser, og mere end 200 store byer ligger ved dens bredder, ikke at tale om alle de mindre byer og landsbyer — i alle disse findes der nemlig ogsaa skibe.“ Munken Odorich von Pordemone fra Friaul, der ligeledes reiste i Kina under det mongolske dynasti (1206—1367), og som følge af sine missions-

resultater blandt hedningerne blev gjort til helgen af paven, fortæller, at floden i sit nedre løb af mongolerne kaldes Talei eller ocean, og det minder om det kinesiske ordsprog: Hai wu ping, Kiang wu ti, d. v. s. umaadeligt er oceanet, umaadelig Kiang. Lige til den sidste tid har Yangtse's udspring, løb og navn givet anledning til de vidunderligste formodninger. Marigrotti, den første romersk-katholske missionær, om hvem vi ved, at han kom landeveien frem til Kina, antog saaledes for fuldt alvor at Volga, Oxus, Hoangho og Yangtse-kiang var en og samme flod, hvis kjæmpemæssige slyng han havde passeret. „Sandelig“, udraaber denne underlige geograf, „det er den længste ferskvandsflod i verden og jeg har selv gaaet over den.“ I den i Kina udkomne bog Yü-kung, hvis udgivelsestid vistnok ikke med sikkerhed er fastslaaet, men neppe kan sættes efter 500 f. Kr., har, efter Slevogt, forfatterne i store drag rigtig antydet forløbet af Kiang, d. v. s. den flod, som efter kinesiske begreber udspringer i bjergegnene nord for Szetschuen, ved Su-Chen optager en biflod, der var ukjendt af de gamle geografer (Yangtse paa de europæiske karter), og derfra til udløbet er identisk med vore geografers Yangtse. Men noget mere indgaaende kjendskab til dette, det vigtigste indenlandske vandveissystem i Kina, har vi først faaet ved de optegnelser, som blev udført af jesuiter og lamas, i aarene 1708—1718 under keiser Kanghi's oplyste regjering, og som endnu for mange dele af det vidtstrakte rige udgjør summen af vor geografiske viden. De derefter følgende 140 aar betegner derimod en fuldstændig stilstand i udviklingen af vort kjendskab til Yangtse. Stridighederne mellem jesuiterne og hoffet i Peking, Englands opiumkrige, muhammedanernes og taipingernes opstande, der rystede det vældige rige i dets inderste sammenføininger, var lidet gunstige for geografiske forskninger i Kina. Da saa traktaten til Tientsin frigav skibsfarten paa Yangtse med aabning af havnene Chukiang, Kukiang og Hankau, var den engelske kaptein Blakiston den første, som reiste opover floden til Ping-Shen-Fu. Senere har Pompelly, Garnier, von Richthofen, Cooper, Sladen, Borne Margary, Grosvenor og kaptein Gill foretaget ekspeditioner; om de end ikke har havt nogen større forandringer at gjøre i det kart, som Blakiston og Dorson tegnede, har de bragt os værdifulde meddelelser om flodens løb og landets karakter mellem Ping-Shen-Fu og Balang i Thibet. Saalænge Yangtse under sit løb i sydøstlig, senere sydlig retning, befinder sig paa thibe-

tansk grund, d. v. s. omtr. til 28de breddegrad, bærer den navnet Bri-chu, hvilket navn den ved sin indtrædelse i det egentlige Kina, d. v. s. paa grænsen af provinsen Yun-nan, ombytter med navnet Hin-Sha-Kiang eller „guldsandfloden“. Af alle de navne, som er blevet givet Yangtse, er dette det mest udbredte og kjendte i Kina.

Yangtse er ved mundingen 60 km. bred, men trods denne kollosale bredde er farten paa den netop her aldeles ikke uden resiko. Utallige grunder og sandbanker gjør den usikker; det viser sig ogsaa at være aldeles umuligt at markere saadanne steder med bøier, da de næsten uophørlig forandrer beliggenhed. Kongen blandt de asiatiske floder fører ganske uberegnelige masser af grus og slam med sig, det stopper op ved mundingen, og med flodbølgen fra havet skylles det stadig væk opover floden igjen og afleirer sig, for saa med ebben igjen at drages udover. Der finder paa denne maade sted en uophørlig veksling, og man maa under seilads uafladelig bruge loddet paa begge sider af skibet for at undersøge dybden.

Ved Yangtse's munding eller rettere 18 km. op ved floden Hoeng-pu, der falder ud i Yangtse ved dens udløb, ligger Shanghai (det øvre hav), den har fra det 11te aarhundrede af vor tidsregning været en betydelig handelsplads, med en kinesisk toldstation, og er i den nyeste tid, næstefter Hongkong, den største handelsplads i Østasien; over den gaar næsten hele samfærdselen med de ved Yangtse liggende provinser, Nordkina og Mandschuriet. Shanghai var en af de steder, som efter den første engelsk-kinesiske krig, ved overenskomsten til Nanking blev aabnet for den engelske handel og dermed for verdenshandelen. Straks ovenfor Shanghai blir Yangtse smalere, og det, en reisende først ser, er flodens venstre bred. Den præsenterer sig som et jevnt stigende landskab, bevokset med høistammet løvskog og med saftig grønne enge, saaledes at landskabet ligner en vidstrakt engelsk park. Hyppig afbrydes det yndige landskabsbillede af store landsbyer, omgivne af veldyrkede grønsagemarker; indbyggerne i disse steder er høie, kraftige skikkelser, med sin haarpisk, som eneste paaklædning bærer de gjerne et par linlærreds benklæder; de er meget flittige og arbeidsomme. De kinesiske huse bidrager vistnok ikke meget til at forskjønne sceneriet. De dannes af en lang, mørk kasse, opført af kalk, dækket med spaan eller bambus; dør og vinduesaabningerne i væggen er ganske forsvindende smaa. Husene ligner aldeles stalde eller skur, og uvilkaarlig speider man rundt for at finde godsherrens slot og

almuens boliger; thi hele indtrykket af en kinesisk landsby, med dens skovstykker, enge og kjøkkenhaver, er paa afstand i høi grad ligt et stort tysk herresæde.

250 km. fra Shanghai opover floden, der hvor floden og den store kanal krydser hinanden, ligger byen Tschukiang („flodens vogter") med 170,000 indbyggere. Denne store by profiterer af Shanghai-distriktets og deltaets vandveie og kanaler. Den er den første af de steder, der er aabnet for den fremmede handel paa Yangtse (efter 1858). Byen stormedes i den saakaldte opiumskrig 1842 efter en heftig kamp af englænderne, og var fra 1853—57 i hænderne paa taipingerne, som ogsaa her har efterladt sig den dag idag synlige spor efter sine ødelæggelser. Tschukiang var tidligere det marked, hvor kjøbmændene fra Schantung og Hünan gjorde sine indkjøb; nu foregaar det i Shanghai, og kjøbmændene i provinsen har bare sine agenter i Tschukiang, som besørger varene videresendt.

15 km. fra Tschukiang, mod nord ved den store kanal, ligger byen Yangtschen-fu. Den har 300,000 indbyggere og spiller samme rolle ved kanalen som Tschukiang ved Yangtse. For fremmed handel er byen imidlertid ikke aabnet. Engang var den hovedstaden i kongeriget Yang, og Marco Polo, som var guvernør her fra 1276—1278, anslog dens indbyggerantal til $1\frac{1}{2}$ million.

Ovenfor Tschukiang, ligeledes paa høire flodbred, ligger Nanking, den „sydlige hovedstad", der allerede i aaret 212 var residens for en keiser. I aaret 1868, da mongol-dynastiet, som havde resideret i Peking, var styrtet, blev den hovedstaden for det nye kinesiske Ming-dynasti, hvis tredie keiser, Yungtu, imidlertid allerede i aaret 1411 atter forlagde sit regjeringssæde nordover, for at være nærmere grænsen, som truedes af mongoler og mandschurer. Under Taiping-opstanden blev Nanking i 1853 taget og blev hovedstaden for oprørernes fører og senere keiser Tien-Wang. Efter hans død i mai eller juni 1864 blev byen, der siden udgangen af 1863 havde været indesluttet af de keiserlige tropper, stormet den 19de juli, efterat der med en mine var skudt bresche i muren; der synes at have hersket en frygtelig nødstilstand. Allerede i aaret 1855 havde Nanking været beleiret af keiserlige tropper, og omendskjønt det lykkedes nogle af Taipingførerne, at tvinge dem til at hæve beleiringen, saa var dog Taipingernes stilling om vaaren 1860 saa fortvilet, at det sandsynligvis allerede den gang vilde lykkets regjeringen, selv uden krigen med England og

Frankrige, at blive herre over opstanden. Den holdt sig endnu gjennem fire aar og efterlod sig overalt ruiner og elendighed. I det af Tien-Wang, den „trofaste konge“, en af de bedste Taiping-førere, efterladte skrift heder det: „Vilde dyr kom ned fra sine skjulesteder i fjeldene, gjennemstreifede landet og holdt til i de forladte byer; fasanernes skrig traadte istedet for den summende lyd af den arbeidende befolkning, der var ingen hænder igjen, som kunde stelle med markerne, og alskens ugræs tog ganske overhaand paa de marker, som tidligere med taalmodig flid var dyrket til ager.“

Som enhver større by har ogsaa Nanking to strengt adskilte dele, den ene halvdel med mur omkring, den anden halvdel uden mur. Den sidste udgjøres af en samling elendige stenbarakker, og strækker sig tæt ned til flodbredden. Paa den anden side af denne „by“ gaar en høideryg med et fort, ovenover denne stiger en steil bjergkam op, og toppen af den er prydet med fæstningsverker. Et lidet stykke længer op ad floden faar man saa øie paa den vældige teglstensmur, som omslutter den anden halvdel af Nanking. Denne mur har en høide af gjennemsnitlig 8 m. og et omfang af over 6 mil. Den tager sig, seet fra floden, yderst pittoresk ud, især da en brat, grøn høideryg, som kommer lige bag muren paa den modsatte side, er rigt forsynet med en række gamle, meget sirlige smaa templer og gjennembrudte taarne, og disse bygninger staar saa nær muren, at det næsten ser ud, som de stod oppe paa den. Nanking er ved artikel 6 i den franske overenskomst af 1858 aabnet for handelen, men der er endnu ikke oprettet nogen fremmed toldstation der. De dampere, som gaar i regelmæssig fart paa Yangtse, pleier at lægge til her paa grund af passagertrafiken. Flodbredden er her overalt meget lav, den paa begge sider liggende godt bebyggede slette tyder paa stor frugtbarhed.

Wuhu, paa flodens sydlige bred, ligger ved mundingen af flere kanaler og har 363 km. til Shanghai. Ved Wuhu kan man endnu merke ebbe og flod, og efter nogle forfattere har man her begyndelsen til det store floddelta. Ogsaa længer opover er imidlertid flodens bredder lave. Hvert aar i regntiden oversvømmes landet paa begge sider i stor udstrækning. Op af sletten hæver der sig hist og her smaa pyramideformige hauge. Ofte danner disse pyramider sammen merkelig udseende grupper paa den store slette. Man kunde muligens til forklaring af dette fænomen tænke sig, at floden med sine slammasser har udfyldt hele dalen, og haugene er de topformede rester af den tidligere dalbundformation.

I en afstand af 540 km. fra havet kommer vandet fra Kiangtse-dalen fra den store sjø Po-Yang ud i Yangtse paa dens høire bred. Her befinder vi os i en af de mest maleriske egne af Kina. Graziøse høider sænker sig bølgeformig ned mod bredden. En høi pagode, i hvis indre troner en buddha, som vandets beskytter, skjuler sit taarn i skyggen af de høivokste, hellige træer. Ved foden af høiden ligger byen Hoken, ved hvis kaimure sees et virvar af talrige djunker. I horizonten flyder himlen sammen med den blaa sjø og danner en velgjørende rolig ramme om den livlige flod. Som en vogter rager paa dette vigtige sted en klippepyramide ret op af floden, kineserne har givet den navnet „den forældreløse". Den meget uregelmæssige sjø Po-Yang er 150 km. lang og mellem 8 og 35 km. bred. Det er en liden indsjø, opfyldt af øer. Paa dens overflade vrimler talrige baade og djunker. De omboende driver ivrigt fiskeri. Veststranden af sjøen dannes af et brat, 1200 m. høit fjeld, mens den modsatte bred synker stadig sydover, saa at den tilslut gaar over i en uhyre, sivbevokset sump. I regntiden, naar vandet i Yangtse stiger, gaar Po-Yang over sine bredder og antager vældige dimensioner. Paa Yangtse kan skibsfarten foregaa uhindret op til Hankau, selv for store dampskibe, men fra Hankau til Ichang danner dybvandsrendernes stadige veksling en kilde til farer. Fra november til mars maa dampskibene paa denne strækning sende sine baade i forveien for at finde ud, hvor renden gaar, og om natten maa dampskibene ofte ankre op. Derfor maa varer omlades i Hankau fra de store dampere over i mindre. Hankau er den store gjennemgangsplads for den fremmede ind- og udførselshandel til og fra Hunan og Kueitschau, da den ligger saa nær det sted, hvor vandet fra sjøen Tang-ting flyder ud i hovedelven, og kjøbmænd fra Yocheufu, Changchafu, Hangchaufu, Yuangchaufu, Kreyangfu og mange andre rige byer har sine agenter i Hankau. Det er illustrerende for de fortrinlige vandforbindelser i Kinas indre, at man kan indskibe sig i Shanghai og reise paa Yangtse til Hankau, derpaa gjennem Hunan til Siang-flodens øvre løb, hvorfra en kanal danner forbindelsen til Kreikiangs øvre løb, og over Kreihau, hovedstaden i provinsen Kwangsi, komme til Wuchau, Canton og Hongkong, en rundreise paa over 2200 km., hele tiden lilvands. Hankau er uden sammenligning den største handelsplads ved Yangtse-kiang. Det viser allerede den omstændighed, at der maatte skaffes fire konsulater for at faa europæere i Hankau. Sin betyning for

Europa skylder byen den omstændighed, at den er hovedmarkedet for den verdensberømte kinesiske the. Sibirien og Rusland er med sit enorme theforbrug næsten udelukkende henvist til indførsel fra Kina, mens England nu mere og mere dækker sit behov ved plantager i sine egne kolonier Indien og Ceylon. Hankau er ikke alene hovedmarkedet for theen, her foregaar ogsaa dens forarbeidelse, thebladenes tørring og ristning til flade murstenslignende faste kager. Al anden fremmed eksporthandel er i hænderne paa tyske kjøbmænd. Hankau er allerede nu den betydeligste aabne havn i det indre af Kina og vil i fremtiden tage et endnu større opsving, idet det nemlig er det vordende knudepunkt for jernbanen Canton—Peking og hovedstation for den planlagte Yangtse-kiang-jernbane. De meget store dampskibe gaar, som nævnt, ikke længer end til Hankau. Farten paa floden foregaar fra Itschang af paa djunker. Landet er her fjeldrigt. Elven gaar mellem steile klippebredder, og paa mange steder rager høie klipper op af vandet, dette strøg har derfor faaet det betegnende (engelske) navn Georges. Paa grund af dets romantik er det et yndet udflugtssted for lystreisende, det kan bedst sammenlignes med det sachsiske Schweiz, naar man tænker sig elven bredere, stridere og desuagtet langt mere befærdet end Elben, og dertil fjeldene dobbelt saa høie som Bastei. Baaden hales af mandskabet med lange bambustouge langs bredden, og en mand har stadig arbeide med at holde touget klar af de fremspringende klippestykker. Rives touget over paa en skarp sten, saa kommer baaden, paa grund af den rivende strøm, i en meget farlig stilling. En meget tiltalende afveksling i klippelandskabet danner de hist og her opdukkende smilende partier, med pene smaa landsbyer og smaa templer. Mellem Tschuking og Saifu udvider Yangtse sig paa et længre stykke til en bred, rolig strøm, uden nogen af de hindringer, som møder en paa strækningen mellem Itschang og Tschuking, og ved dens bredder ligger flere store byer og smaapladse af hvilke Suckau er den vigtigste. Vandet i Yangtse og i nogle af dens bifloder stiger hvert aar paa en, efter europæisk maalestok, ligefrem overvældende maade. Ved Sudfu stiger det gjennemsnitlig 30—40 fod, ved Tschuking 60—70, ved Itschang 40 og ved Hankau 30 fod. Under særlig høi vandstand er vandet ved Tschuking endog steget med 90 fod, ved Itschang 53 og ved Hankau 40 fod, mens det i egnene mellem Itschang og Tschuking i saadanne tilfælde kan stige langt over 100 fod. Gjennemsnitlig staar vandet om vinteren meget

lavt, om sommeren meget høit, saa bredden af Yangtse veksler mellem 50 og 100 meter.

Denne flygtige skisse af den blaa flod giver et begreb om Yangtsekiangs betydning, og denne vil komme til at blive endnu meget større. Den er ikke alene en udmerket vei, hvorpaa varerne kan befordres billig midt ind i Kina, men den flyder dertil gjennem landsdele, som paa grund af sin frugtbarhed hører til de mest søgte paa jorden. Kineserne kalder elven ligefrem den velgjørende flod. Den er dækket med flaader og baade, og selv dampskibe begynder nu at pløie dens vande. De skibe, der farter paa denne flod, maa tælles i hundredetusener. Ikke sjelden har man sammenlignet den med et hav, og det med ikke liden ret; thi flodbredden er flere kilometer kun en fortsættelse af kysten. Spør man efter dens farbarhed, saa er det altsaa tilfælde, at den kan passeres af dampskibe lige til Kschang, det vil sige 1750 km. fra sjøen, med andre ord i en trediedel af dens længde.

---

## Hunden i fortid og nutid.

Efter dr. **Reinhardt** i „Prometheus".

Hunden har ikke altid været et husdyr i dette ords egentlige forstand. For mange tusind aar tilbage spillede dette dyr i sit forhold til mennesket omtrent samme rolle som schakalen til løven; den var et slags snyltedyr, som stadig holdt sig i menneskets nærhed for at kunne opsnappe levningerne fra dets maaltider. Man jog den væk gang paa gang, men den kom dog stadig igjen, trods den stadige fare for at blive dræbt og opspist; dens hjerne og marven i dens ben ansaaet da for en særlig lækkerbidsken. I det store og hele taget var hunden paa dette tidspunkt et temmelig forkomment og ringeagtet dyr.

Hundens gjøen advarede mennesket under dets vidløftige streiftog paa jagten, naar farlige rovdyr befandt sig i nærheden, og dette bidrog efterhaanden til at bedre forholdet mellem den og mennesket. Men der var ogsaa en anden omstændighed, der gav hunden en stedse tiltagende anseelse i menneskets øine; man troede, at dens natlige, ofte ganske umotiveret udstødte hyl, tilkjendegav nærværelsen af de afdødes aander. Disse ansaa man nemlig som ophav til alskens ulykker og gjenvordigheder, og hundehylene gav altsaa et varsel, hvor-

efter man kunde itide træffe sine forholdsregler. Den slags overtro med hensyn til hundehyl som dødsvarsel træffer man jo forøvrigt den dag idag.

Denne overtro ledede efterhaanden mennesket til at antage, at hunden havde en særegen evne til at se overnaturlige væsener der, hvor det menneskelige øie ikke kunde opfatte dem.

Naar man betænker, under hvilke dystre, trykkende naturomgivelser urmennesket med sine primitive vaaben levede, omringet af store og skrækindjagende dyr, kan man let forstaa, at en trofast og agtpaagivende ledsager som hunden efterhaanden maatte blive det kjær, og tilsidst uundværlig. Dette finder vi ogsaa ved at undersøge de ældste historiske kilder.

Allerede i slutningen af det andet aartusinde før Kristus ser vi følgende udtalelse i den gammelpersiske lovbog: „ved hundens forstand bestaar verden“. I denne forbindelse kan nævnes, at ogsaa hanen af de gamle persere blev regnet for et dyr, der sammen med hunden fordrev alt ondt, og det heder derom: „ved hanens og hundens hjælp overvindes alle fiender af det gode“.

Ogsaa Homer omtaler i sin Odyssé den i oldtiden almindelig udbredte overtro, at hunden ved sin gjøen bortskræmmer de onde aander, som sniger sig omkring i nattens mørke, pønsende paa alskens ondt.

Først meget senere begyndte man at drage nytte af hundens fine lugtesans og deraf følgende evne til at opspore vildt. Endnu senere, da mennesket blev fast bosiddende og begyndte at samle sig alskens værdifuld eiendom, blev den en trofast og derfor meget skattet vogter af disse herligheder.

Den udmerkede kjender og iagttager af dyreverdenen dr. Heck, direktør for den zoologiske have i Berlin, skriver herom: „Hvem der vil erfare, hvorfra hunden, vort elskværdigste husdyr, stammer, ,kan blot betragte en som unge indfanget og godt behandlet ulv eller schakal, hvorledes den trænger sig hen til sin vogter, logrende med halen, og med alle tegn paa glæde og hengivenhed slikker hans haand. Naar jeg taler nogle venlige ord til mine rumæniske ulve, staar deres hengivenhed for mennesket tydelig at læse paa deres ansigt, og er dem fuldstændig medfødt.“ Han tager ikke i betragtning at sætte hundens menneskekjærlighed i forbindelse med schakalens forhold til løven, naar den hylende af sult sværmer omkring denne og neppe kan

vente til levningerne af byttet tilfalder den. „Mon forholdet mellem hunden og urmennesket har været stort anderledes!“ siger vor hjemmelsmand. „Lægger man hertil leirildens magiske tiltrækningskraft og den hos mange vilde stammers kvinder ikke sjeldne vane at lægge unge husdyr, som hunde og svin til brystet, noget som jo maa fremkalde et inderligt forhold mellem den menneskelige amme og „diebarnet“, er oprindelsen til hunden som husdyr saa iøinespringende, at man ikke behøver at paavise den. Den dag idag kan man se, at hundene hos mange vilde folkeslag holder sig mest til hytterne og ilden og mere til kvinderne end til mændene.

Paa denne tid var det smaat bevendt med den nytte, hundene gjorde mennesket. At de bevogtede landsbyen og hytterne, og i overensstemmelse hermed begyndte at gjø istedenfor at hyle, var ikke mere end hvad en tæmmet ulv eller schakal kunde drive det til. Mange naturfolks hunde, især i Amerika, gjøer faktisk slet ikke, og Orientens pariahunde, som var uden herrer og bragtes til Europa samtidig med muhamedanismen, der foragter hunden som et urent dyr, hyler kun uden at gjø.

Hundens anden nyttige egenskab som menneskets opstøvende, forfølgende og medinteresserede jagtkamerat grunder sig paa dens skarpe sanser, især dens fine næse. Denne funktion hos dette dyr maa være meget gammel, noget man kan slutte sig til ved at studere schakalens forhold til løven og andre store rovdyr. Derimod er utvilsomt hyrdehunden, i særdeleshed faarehunden, af meget yngre datum. De ældste dyrehjorder, gjeder og kvæg, behøvede ingen hund, og ogsaa faarene følger „hyrdens raab og kjender hans stemme.“

Som husdyr i ordets egentlige forstand finder vi først hunden i den neolitiske tid, i Europa hos de ældste pælebyggere. Den daværende hund kalder vi for t o r v h u n d e n, da man fordetmeste finder dens ben sammen med pæleboernes øvrige efterladenskaber i gamle torvafleiringer. Denne torvhund var et lidet dyr med korte, kraftige ben og lang, busket hale; dens tænder var temmelig kraftige og hjernekapselen afrundet. Visse omstændigheder tyder paa, at denne hund ikke stammede fra en vild race i selve hjemlandet, Europa, men at den i tam tilstand kom fra et tilgrænsende distrikt. Dette distrikt er utvilsomt K a u k a s i e n, hvor den saakaldte kaukasiske s c h a k a l blev tæmmet og saaledes stamfader til de alleræIdste hushunde.

Disse hunde fra de schweiziske pælebygninger, der paa romernes

tid endnu levede ved Rhinen og i Schweiz, gjennemgik i tidens løb forskjellige forandringer, idet dens hovedskalle hos en form blev kortere, hos en anden længere. Efterkommere af disse tæmmede schakaler lever endnu i Nord- og Østasien som husdyr. De halvtamme pariahunde, som er udbredte i Vest- og Sydasien, er ligeledes efterkommere af schakalen. De lever i nærheden af de menneskelige boliger som herreløse skabninger og nærer sig af affald, sniger sig om dagen gjennem sine bestemte kvarterer, hvis grænse de omhyggelig holder sig indenfor og opfører om natten en høist uhyggelig hylekoncert. Som deres stamfader, schakalen, fører de en mere natlig levevis og fungerer da som en slags sundhedspoliti ved at fortære alskens uhumskheder. Kun rent undtagelsesvis afrettes de til jagt eller bruges de til næring. En saadan fuldstændig vild pariahund er den australske dingo, der nedstammer fra den indiske schakal, der er indvandret til Australien i forhistorisk tid.

Alle de øvrige hushunde synes at nedstamme fra ulven i dens forskjellige afarter. Dette er saaledes tilfældet med canis inostransewi, pæleboernes store, ulvelignende hund, der blev funden af Anutschin i de stenalderske afleiringer ved Ladogasøen; den var vistnok sjeldnere i slutningen af den neolitiske tid og var, efter hvad der antages, lidet tam. Den kan vanskelig adskilles fra Europas fritlevende ulve.

Den oprindelige race har holdt sig temmelig uforandret i den russisk-sibiriske laika (overs.: „gjøer"), der af de nordasiatiske mongolere anvendes saavel til jagt som til slædetrækning om vinteren.

Nogle store prægtige hunde, som man nu ser ikke saa sjelden her hos os, nemlig doggerne, har ogsaa noget af den netop omtalte, forhistoriske ulvehunds blod i sig. De udmerker sig ved styrke, mod og intelligens, og er ogsaa nøie beslegtede med den sorte, langhaarede tibetanske ulv (canis niger).

Paa de gammelassyriske reliefbilleder finder vi en stor sort hund af ikke mindre end 80 cm.s skulderhøide, den saakaldte tibetdogge, der nedstammer fra den ovennævnte tibetanske ulv. Dette kraftige dyr ledsagede altid de assyriske konger paa deres dristige jagtudflugter. Mens dette dyr holdtes høit i ære, var til gjengjæld den før omtalte efterkommer af schakalen, „pariahunden", foragtet og skyet som et dyr, der var aarsag i sygdomme. Alle semiter, altsaa ogsaa jøderne, ansaa hunden for uren, da den fortærede aadsler og

derfra stammer ogsaa muhamedanernes afsky for dette dyr. Den store tibetdogge kom i aaret 1121 til det keiserlige hof i Kina, hvor man fordetmeste anvendte den til menneskejagt.

Nyfundlænderen, som nu for tiden naar en skulderhøide af 63—69 cm., og som vi kjender som en ypperlig svømmer, er af ung alder. I dens hjemland, Nyfundland, fandtes den endnu ikke, da englænderne i 1622 tog landet i besiddelse, og man ved ikke, naar den er kommen did. Man mener, at den stammer fra den før omtalte store tibetdogge gjennem den saakaldte molosserhund, hvilket ogsaa uden tvil er tilfældet med st. bernhardshunden, som først opdrættedes i de schweiziske alper; som bekjendt anvendtes den der til at opspore forulykkede mennesker. Bernhardinerracen er gammel, og man kan skjelne mellem korthaarede og langhaarede bernhardinere. De langhaarede hunde har fortrinnet paa lavlandet, mens hospitsmunkene foretrækker de korthaarede, hvoraf vi kan nævne en bekjendt repræsentant, Barry, som reddede ikke mindre end 44 menneskeliv. Nutidens bernhardinere overgaar altid de ældre i størrelse og skjønhed.

Mopsene nedstammer ogsaa fra den antike molosserhund, ligesom de store franske og spanske dogger. Bulbiderne har i aandelig henseende nøie bevaret sine asiatiske forfædres karakter. De udmerker sig ved mod, beslutsomhed og styrke, noget allerede de gamle germanere forstod at nyttiggjøre sig ved at anvende dem til bjørnejagt og indfangen af kvæg. Den store danske dogge („grand danois“) ser man nu ofte her hos os; det er et dyr, som altid maa behandles med venlighed, og som gjerne slutter sig til en bestemt person med stor troskab. Dyret har en ypperlig hukommelse og bevarer altid i velvillig erindring selv den mindste forulempelse.

I broncealderen var en hundeart meget udbredt, som betegnes med navnet broncehund, og som sandsynligvis allerede da anvendtes til at bevogte andre husdyr. Denne hundeart trængte mod vest samtidig med broncekulturen og naaede paa denne maade fra Persien til Europa. Her blev den stamfader til vore faarehunde.

En forædlet form af disse er den saakaldte collie i Skotland; den bruges bl. a. til at vogte hønseflokke og er et ualmindelig paapasseligt og intelligent dyr.

Pudelhunden er opstaaet af mindre faarehundarter i historisk tid. Allerede i det gamle Rom havde man smaa pudelhunde. Den regnes som en af de intelligenteste hundearter.

Vore jagthunde med hængende øren er af afrikansk oprindelse. De opdrættedes i Ægypten og endnu længer syd af „vindspillere“. Allerede i begyndelsen af det tredie aartusinde f. Kr. finder vi paa vægmalerier i Sakkarah en typisk jagthund med hængende øren afbildet. Jagthundene staar meget høit i aandelig henseende, er lette at oplære og har fin sporsans, men lader sig kun anvende til jagt.

Grævlinghundene med sine karakteristiske skjæve, korte ben har samme oprindelse som jagthundene. De fremkom ved opdrætning af vindspillere, der led af rachitiske misdannelser af benene i det gamle Ægypten. Deres stamfaders, den abyssinske ulvs rustfarvede behaaring har undertiden helt eller delvis holdt sig hos dem. Man finder en meget karakteristisk afbildning af en grævlinghund i et gravkammer, som maa være 2000 aar ældre end vor tidsregning. Dette var den gamle verdens hunde.

Hvad den nye verdens hunderacer angaar, saa spillede allerede før europæernes ankomst hushunden en vigtig rolle hos Amerikas urindvaanere, og der manglede heller ikke paa vilde hunde til opdrætning af saadanne. Den amerikanske menneskerace forlod imidlertid kun paa enkelte steder sin levevis som omstreifende jægere for at drive agerbrug i faste boliger. Dette kom vistnok delvis af at der paa det amerikanske fastland kun fandtes et ringe antal dyrearter, der var skikkede til at tæmmes og anvendes som husdyr, og var i endnu større grad foraarsaget ved urindvaanernes ringe evne til at indfange og tæmme vilde dyr til husbrug. Efter Ch. Darwins opgaver havde de nordamerikanske indianere en hushund, som i høi grad lignede den der forekommende nordamerikanske ulv. Denne hushund var selvsagt opdrættet af ulvene. Andre indianerhunde var af paafaldende lighed med prærieulven (canis latrans). Efter europæernes erobring af Amerika har selvfølgelig alle den gamle verdens hunderacer holdt sit indtog, hvorved de gamle forholde fuldstændig er forrykkede.

---

## Kulsyreproblemer.

Af **Henry de Varigny** i La Nature.

Vi ved alle, at luften indeholder kulsyre, og at denne gas er uundværlig for liv paa jordkuglens overflade. Det er kun fra luften,

planten kan faa det kulstof, den trænger for at kunne fremstille det reservefond af næringsværdier, hvoraf den selv og hele dyreverdenen lever. Vi ved ogsaa, at den kulsyremængde, som indeholdes i luften, er meget ringe og en smule variabel — den kan veksle fra 4 til 6 titusindedele. I teorien betragtes kulsyremængden som konstant, men i praksis er det anderledes. Man har lagt merke til, at der kan være forskjel fra et sted til et andet, — ja, at der endogsaa, paa et og samme sted, kan være forskjel til de forskjellige tider. Der eksisterer ikke noget samlet arbeide over dette emne, men de iagttagelser, talrige forskere har gjort, viser, at der er en paatagelig forskjel i luftens kulsyremængde.

De nyeste undersøgelser af dette problem er gjort paa Grønland og findes i A. Kroghs optegnelser i bind 26 „Meddelelesr fra Grønland". I disse undersøgelser behandler forfatteren baade spørgsmaalet kulsyre i sin almindelighed — og i særdeleshed spørgsmaalet om forandringer, som kan opstaa mellem luft og hav, og den regulerende rolle, dette sidste spiller. I optegnelserne finder man ogsaa endel kjendsgjerninger behandlet, nemlig luftens kulsyremængde i de arktiske egne. Det er ved dette sidste punkt, vi for øieblikket vil fæste vor opmerksomhed.

Det man straks føler sig slaaet af i Kroghs analyser, er den kjendsgjerning, at atmosfæren ved Diskoøen udviser betydelige variationer, idet den undertiden er fattigere — men som oftest meget rigere paa kulsyre. Med andre ord i Grønlands atmosfære indeholdes ofte dobbelt saa meget kulsyre som i vor tempererede zone. Paa sin reise med Discovery for over 25 aar siden har E. Moss allerede paa Grinnellandet, over 1000 km. nord for Diskoøen, bemerket dette samme fænomen, idet han satte forholdet til 5—6 titusindedele. Efter Kroghs iagttagelser synes det, som om vindens retning spiller en rolle i disse forhold: kulsyremængden er større ved vinde fra nord og vest end ved vinde fra syd og øst, og man faar det indtryk, at Diskoøen befinder sig omtrent paa den sydvestlige grænse af en udstrakt region, hvor der foregaar en produktion — eller i det mindste — en intens frigjørelse af kulsyre, paa grænsen af en uhyre kilde af denne gas.

Da der ikke er nogensomhelst grund til at antage, at denne egn kan være sædet for en særlig kulsyreudvikling, maa man snarere tænke sig, at det her dreier sig om en frigjørelse — man maa tro, at

f. eks. vand fra det dybe hav, idet det hæver sig mod overfladen, ved det høie tryk frigjør og afgiver en stor mængde kulsyre. Man vil kanske spørge, hvad grund der er til at antage et høit tryk i de dybe have. Der gives en grund for dette, men den er indirekte og af fysiologisk og zoologisk art — den kjendsgjerning nemlig, at langs Grønlands østkyst er havbløddyrenes skal ualmindelig tykt. Ad. Jensen ved det zoologsike museum i Kjøbenhavn har lagt merke til, at lamellibranchierne langs Grønlands østkyst har meget tykke skal — hos astarte borealis er periostractum meget tykt — det samme er tilfældet i de danske farvande samt i Østersjøen — mens denne del er tynd og normal i Kattegat. Som modsætning hertil finder man i de samme egne mange meget tynde og skjøre muslingskal, som synes at være kemisk angrebne. Det er, som om en eller anden kraft ødelagde skallene, og kun de dyr klarer sig, der ved en forøget kalkproduktion er istand til at forsvare sig. Men da nu kulsyre øiensynlig er den eneste af vandets bestanddele, der er istand til at virke opløsende paa kalkholdige legemer, maa andre syrer indvirke paa de kalkholdige dele, og idet disse forbinder sig med kalken, udskiller de kulsyren. Denne formodning bekræftes af direkte iagttagelser. Krogh har nemlig konstateret, at i det dybe hav i de egne, hvorom der her er tale, stiger kulsyreudviklingen hurtig og bliver meget sterk. Dette stemmer godt overens med den kjendsgjerning, at skaller af døde mollusker meget snart opløses og ødelægges paa havbunden. Som modsætning hertil er kulsyreudviklingen svag i de grunde havbugter, hvor der hersker en rig vegetation — her er lyset sterkt og planterne absorberer meget kulsyre.

De dybe have er altsaa meget kulsyreholdige, og dette forklarer godt, at luften ogsaa bliver rigere paa kulsyre, naar vandet fra bunden stiger op mod overfladen; thi da afgiver de til luften endel af den gas, de indeholder. Det staar rigtignok fremdeles tilbage at paavise denne opstigen af bundvandet, eller at bevise, at der fra nord kan komme overflade-vandstrømme, rige paa kulsyre. I ethvert tilfælde maa det betragtes som fastslaaet, at atmosfæren i den egen, hvorom der her er tale, er ualmindelig rig paa kulsyre. Det gjælder derfor at vide, hvor stor udstrækning denne har og at opdage den virkelige grund til denne overflod. Der gives saaledes et kulsyreproblem i de arktiske egne, et problem baade i almindelig og i videnskabelig henseende.

I vore mere tempererede egne har vi ogsaa et saadant problem. Længere fremme i denne artikel har jeg mindet om kulsyrens betydning for vegetationen. Man ved ogsaa — og i det verk, som Drown og Escombe for nogle uger siden fremlagde i Royal Society i London, bringes et glimrende bevis herfor — at det levende blad assimilerer kulsyren: det vil sige, i direkte forhold til denne gasarts tryk i luftblandingen, skaber bladet substanser, der har sit udspring fra kul, — og det i atmosfærer, som indeholder 10 til 15 gange den normale kulsyremængde. Smaa afvigelser i luftens kulsyremængde udøver en paaviselig indflydelse paa den arbeidsmængde, bladet udfører — og naturligvis kan disse afvigelser være baade heldige og uheldige.

Ved sine iagttagelser, fortsatte i Kew fra 1898 til og med 1901, paaviser Drown og Escombe, at kulsyren stadig varierer. Yderlighederne i Kew var 2.43 og 3.60 titusindedele. I disse tilfælder er det tilladt at spørge, om man ikke for den samme, naturligvis temmelig begrænsede egn (mere metodiske og talrigere iagttagelser vil vise, af hvor stor udstrækning en egn kan være, i hvilken der for alle steder og til samme tid viser sig de samme afvigelser) vil finde en vekselvirkning mellem luftens kulsyremængde og høstudbyttet. Der gives uden tvil en saadan vekselvirkning og a priori er det tilladt at tro, at luftens kulsyremængde er uden betydning i visse tider af aaret, og at den er af større betydning i visse øieblikke og visse maaneder end i andre. Ved dyrkning af en og samme art, hvede f. eks., kan kulsyremængden være af betydning, alt eftersom man søger at faa mest korn eller mest halm. I ethvert tilfælde er kanske atmosfærens rigdom paa $C\,O^2$ af stor betydning for jordbruget. Den dag kommer maaske, da man allerede om sommeren kan forudsige høstudbyttet og det kun ved kjendskaben til atmosfærens kulsyremængde i den og den maaned eller i de og de 14 dage. Nu for tiden kan man ikke tænke paa ad kunstig vei at forøge luftens kulsyremængde. Gjennem Drown og Escombes undersøgelser ved man kun, at luften er rigere paa kulsyre om vinteren end om sommeren og i de anticyclonske perioder.

Vi kan ikke indvirke noget paa zonerne m. h. t. høit eller lavt tryk, og vi kan endnu ikke føre de dybe havvande, der er istand til at forøge luftens kulsyremængde, i nærheden af de dyrkede land. Men kan vi end ikke gjøre dette, saa kan vi da i alle fald opklare visse problemer — og bedre forstaa visse kjendsgjerninger — ja kanske ogsaa vende denne til vor fordel.

At kulsyreproblemerne er af stor videnskabelig betydning — det er ganske sikkert — men de har maaske ogsaa stor betydning for det praktiske liv.

# Boganmeldelser.

## Ornithologisk litteratur.

R. Collett: Om en del for Norges fauna nye fugle (Kristiania Vid. Selsk. Forh. 1905, no. 10).

R. Collett: Hybrids among Norwegian Birds and their Diagnoses (Op. cit. 1905, no. 11).

A. B. Wessel: Ornithologiske meddelelser fra Sydvaranger (Tromsø museums aarshefte, vol. 27).

I det første af disse arbeider beskriver professor Collett 8 nye fugle, hvormed vort lands fauna er bleven forøget i de sidste ti aar. Tre af disse arter, en trost (turdus sibiricus), en svale (hirundo daurica) og en heilo (charadrius dominicus) tilhører egentlig den østsibiriske fauna. Trosten fangedes høsten 1905 i Urskoug ovenfor Kristiania. Heiloen blev skudt paa Jæderen i december 1895. Svalen fangedes vaaren 1905 i Sydvaranger. Denne synes ikke tidligere fanget i Europa, i det mindste findes den ikke optagen i Dressers fortegnelse over Europas fugle. De to andre arter er derimod tidligere flere gange iagttagne i Europa, dog ikke i Skandinavien.

De øvrige fem arter tilhører alle den syd- og mellemeuropæiske fauna. To af dem, aftenfalken (erythropus vespiertinus) og natheiren (nycticorax nycticorax) er tidligere omtalt i dette tidsskrift. De øvrige er: sløruglen (aluco flammeus), skudt ved Næs jernverk i oktober 1900, biæderen (merops opiaster), skudt ved Sandefjord i juni 1899, og kalandralærken (melanocorypha calandra), skudt i Sydvaranger 1905. Naar undtages sidstnævnte er disse arter allerede tidligere kjendt fra Skandinavien, kalandralærken er derimod ikke iagttaget nordenfor Helgoland.

Endelig kan nævnes, at en nordamerikansk gaas (branta canadensis) blev skudt i Skjørn ved Trondhjemsfjorden i juni 1900. Denne gaas holdes imidlertid ofte tam i parker og zoologiske haver, det er

derfor ikke udelukket at eksemplaret har forvildet sig fra en af disse.

---

I det andet arbeide beskriver professor Collett 8 i Norge iagttagne fuglebastarder. 6 af disse tilhører hønsefuglene, nemlig: rakkelhanen, afkom mellem aarhane og røi; hjerpeorren, antagelig mellem hjerpehan og aarhøne; rypetiuren, antagelig mellem lirypesteg og røi; rypeorren mellem rypesteg og aarhøne; fjeldrypeorren, antagelig mellem fjeldrypesteg og aarhøne, og endelig rypebastarden mellem begge vore rypearter. Denne sidstnævnte bastardform har ikke tidligere været paavist. Typeeksemplaret, der nu er udstillet i universitetets zoologiske museum, blev skudt ved Tromsø i august 1896. Dragten hos det er en blanding af begge forældres høstdragt, dog saaledes at hoved. svælg, bug og sider minder mest om lirypen, bryst, ryg og de øvre haledækfjær derimod om fjeldrypen. De øvrige to bastarder er mellem graatrosten paa den ene side og rødvingen eller solsorten paa den anden side. Oversiden af begge disse bastarder minder mest om graatrosten, mens undersidens farve har de henholdsvis fra rødvingen og fra solsorten.

---

Sydvaranger, i ornithologisk henseende et af vort lands interessanteste distrikter, har allerede længe tiltrukket sig baade norske og udenlandske ornithologers opmerksomhed. Nogen samlet oversigt over fuglefaunaen i dette vort østligste grænsedistrikt har dog hidtil manglet. Det er det distriktslæge Wessel har sat sig til opgave i foreliggende arbeide. Samtidig giver han oplysninger om arternes optræden, udbredelse, rugeforhold o. s. v. inden distriktet. De fleste af disse oplysninger støtter sig til personlige iagttagelser, som han i snart 20 aar har havt anledning til at anstille. Arbeidet vinder ikke lidet i interesse ved den sammenligning forfatteren anstiller mellem fuglefaunaen i Sydvaranger og faunaen øst og syd herfor, Koladistriktet og Enare sogn, samt med faunaen i Alten, hvorfra Hagemann har leveret en oversigt.

Fra Sydvaranger kjendes nu 152 fuglearter eller vel halvparten af de inden landets grænser iagttagne arter. 121 arter hække i distriktet ɔ: vel 60 pct. af de i landet rugende arter. Af de i Alten iagttagne 113 arter, er 5 ikke observerede i Sydvaranger, paa den anden side er 44 af Sydvarangers fugle ikke iagttagne i Alten. Syd-

varangers fuglefauna tæller flere østligarktiske arter og arter som har et østligt træk, den stemmer derfor mere overens med Koladistriktets end med Altens.

*J. G.*

# Mindre meddelelser.

**Norske bræers forandring 1905.** I tilslutning til de meddelelser, jeg gav om vore bræers oscillation i „Naturen"s decemberhefte for ifjor, skal jeg give en ganske kort oversigt over vore bræers forandring i sidst forløbne aar.

Den norske turistforening har ogsaa i 1905 ydet et bidrag til systematiske bræmaalinger, og herfor er da eftermaalt Bondhusbræ, Boiumbræ, store og lille Suphellebræ, Mjølkevoldsbræ, Briksdalsbræ, Aabrækkebræ og 26 bræer i Jotunheimen. Idet som i den tidligere fremstilling + betegner fremadskriden og ÷ tilbagegang, kan de iagttagne forandringer sammenfattes i følgende oversigt:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Bondhusbræ | nordostside | | 1904—1905 ... ... ... ... | + 20 m. |
| — | sydvestside | | „ ... ... ... ... | + 13 m. |
| Boiumbræ, | retning | E 14° S | 1903—1905 ... ... ... ... | ÷ 61 m. |
| Suphellebræ, | „ | N 5° W | 1902—1905 ... ... ... ... | ÷ 1 m. |
| — | „ | N 26° W | 1904—1905 ... ... ... ... | + 11 m. |
| — | „ | N 19° E | „ ... ... ... ... | ÷ 71 m. |
| Vetlebræ, | „ | N 27° W | 1902—1905 ... ... ... ... | ÷ 20 m. |
| Mjølkevoldsbræ | | | 1904—1905 ... ... ... ... | + 19 m. |
| Briksdalsbræ, | s. f. elven, | | „ ... ... ... ... | + 15 m. |
| — | n. f. elven, | | „ ... ... ... ... | + 19 m. |
| Aabrækkebræ, | midtpartiet, | | „ ... ... ... ... | ÷ 16 m. |
| — | sydsiden, | | „ ... ... ... ... | + 6 m. |

Af de 26 i Jotunheimen eftermaalte bræer kunde maalingerne benyttes for 23. Af disse var 6 i fremadskriden og 17 i tilbagegang. For aaret 1904—05 kunde forandringen fastsættes for 21 bræer med tilsammen en tilbagegang af 87 m. eller gjennemsnitlig pr. bræ 4 m.

For dem, som maatte ønske en mere detaljeret fremstilling af disse forhold, er en saadan at finde i en af nærværende forfatter offentliggjort afhandling, „Femten aars glaciologiske iagttagelser", i Kristiania videnskabsselskabs forhandlinger for iaar.

*P. A. Øyen.*

**Høi alder.** I Londons zoologiske have døde der i januar en elefantskildpadde, som blev udklækket paa en af Galapagosøerne, kort tid efter at spanierne havde opdaget dem, — for omtrent 400 aar siden. Dens vegt blev opgivet til 250 kg. Om sommeren spiste den mere græs og blade end en ko vilde kunne sætte tillivs, men om vinteren kunde den ligge ganske urørlig i dagevis uden næring.

*S.*

## Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Tromsø museums aarsberetning 1904.
Tromsø museums aarshefter. 27. 1904.
Axel Blytt: Haandbog i Norges flora. 8de hefte. (Alb. Cammermeyer, Kristiania).

---


# Norge i 1905

Digte af **Jacob Rønne**

(Netop udkommet, Kr. 1.20)

*Af Anmeldelserne hidtil:*

*»Hr. Jacob Rønne bør faa Glæde af sin nye Bog. Den er ikke alene et værdifuldt Minde om det begivenhedsrigeste Aar i Norges nyere Historie, men den er ogsaa et Arbeide, der paany fortæller om Hr. Rønnes fine og sikre Talent.« (Gr. B. i »Berg. Tid.«)*

*»Det lækre lille vaabenprydede Hefte fortjener og vil nok ogsaa finde en Plads i Mindernes Hylde for Anno 05.« (Ssm. i »Berg. Aftenbl.«)*

*»Der er Stemning og Velklang i Versene — der er Poesi over Stemningerne, god Poesi.« (O. E. H. i »Annoncetid.«)*

**John Griegs Forlag**

---

Udkommet er:

Marie Bull, f. Midling:

# Minder

## fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

Faaes hos alle Boghandlere.

**John Griegs Forlag, Bergen.**

## Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

# Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Første Del er udkommen og omfatter:

## Malerkunsten i de første 80 Aar.

Denne Del sælges særskilt og koster Kr. 20.00, Porto 65 Øre.

---

JOH. NORDAHL-OLSEN:

# LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

---

Christen Brun:

# Nadverens betydning for kristenlivet.

Et foredrag.

Pris 25 øre, porto 5 øre.

---

JOHAN BØGH:

# KUNST OG PUBLIKUM.

Pris Kr. 1.00, Porto 5 Øre.

**John Griegs Forlag.**

# NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Udg.: Bergens museum — Red.: dr. J. Brunchorst

Nr. 6 — 30te aargang - 1906 — Juni


## INDHOLD


*O. J. Lie-Pettersen:* Ederfuglen (somateria mollissima) (med 4 fig.) ........ 161
*Olaf Bidenkap:* Polarfaunaens udforskning ..... 172
*E. Berdel:* Hvorledes fremstilles porcelæn? ..... 183
*P. Boye:* En merkelig egenskab ved tin ....... 187
*Mindre meddelelser. Juel Lund:* Bæveren. — *S.:* Maager og terner. — En kjæmpe-gorilla fra Sanghafloden (Kongo). — De „spiselige" eller „indiske" svalereder. — Temperatur og nedbør i Norge i februar og mars 1906 ........ 190



Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. — Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.



Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan ftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

# „NATUREN“

begynder med januar 1906 sin 30te aargang (3die række, 10de aargang), paa hvilken vi herved indbyder til subskription.

Tidsskriftets almennyttige formaal har faaet den anerkjendelse af regjering og storthing, som ligger i, at der er blevet bevilget det et tilskud af statskassen stort 1 000 kr. paa betingelse af, at indtil 400 eksemplarer kan abonneres af statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger til det halve af den sædvanlige abonnementspris (kr. 2.50 istedetfor kr. 5.00).

Ved denne understøttelse fra det offentliges side er vi bleven sat istand til at knytte **talrige medarbeidere** til tidsskriftet og saaledes sikre det **sagkyndige artikler fra naturvidenskabens forskjelligste omraader og et stadig vekslende indhold.**

Fra redaktionens side vil der blive lagt vegt paa, at artiklernes form bliver mest mulig almenfattelig, **saa der til deres fulde forstaaelse ikke kræves særlige naturvidenskabelige forkundskaber.**

Foruden større artikler vil vi meddele **referater af norsk naturvidenskabelig litteratur** og gjøre rede for **alle vigtigere fremskridt paa naturvidenskabens forskjellige omraader.** Hver maaned vil vi endelig meddele en **meteorologisk oversigtstabel** for otte norske stationer — deres nedbør og temperatur sammenlignet med det normale.

---

**„Naturen“** udkommer med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) hver maaned og koster 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

**„Naturen“** faaes hurtigst og regelmæssigst ved bestilling **gjennem postvæsenet** eller i ubetalt brev merket „avissag“ til **„Naturens ekspedition“, Bergen,** men kan ogsaa bestilles gjennem boghandelen.

**Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger** har i henhold til stortingets bevilgning ret til at erholde tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 porto indbefattet), og kan indsende bestilling enten gjennem kirkedepartementet eller direkte til **„Naturens redaktion“,** Bergen.

---

Aargangene af 1ste række (1ste—10de aarg.) sælges for 1 kr. pr. bind; flere er dog udsolgte.

**Aargangene af 2den række (11te—20de aargang) sælges for kr. 2.50 pr. bind.**

# Ederfuglen (somateria mollissima).

Af **O. J. Lie-Pettersen.**

Ederfuglen er en temmelig stor svømmefugl, der tilhører andefuglenes afdeling. I sin legemsbygning og levemaade stemmer den mest overens med dyk-ænderne, og har ligesom disse bagtaaen forsynet med en temmelig bred svømmeflig. Sammen med et par nære slegtninger, af hvilke vi her kun vil nævne pragtederfuglen eller ekongen (somateria spectabilis), udgjør den en egen slegt, hvis repræsentanter gjennem sin eiendommelige nebform afviger fra alle andre svømmefugle. Nebbet smalner nemlig af mod spidsen og er forsynet med 3 mere eller mindre fremløbende fjærfelter, af hvilke det ene, der udgaar fra panden, er spidsvinklet og løber langs nebryggen, de to andre, der løber frem paa hver side, lige under næseborene, er mere afstumpede. Herved blir nebbets hornskede afdelt i 3 spidse flige, der løber op mod panden og giver hele ansigtet et høist eiendommeligt og meget karakteristisk udseende.

Med hensyn til farvedragten, saa er denne høist forskjellig hos de to kjøn.

Hunnen, hvis farve er lidet varierende, bærer saavel sommer som vinter en fjærklædning, der er spraglet af sort, rustgraat og rustrødt. Brystet og bugsiden er mindre flekket, mere ensfarvet graabrun eller mere overveiende sortagtig. De mellemste svingfjær samt nogle af de større dækfjær har hvide endekanter, hvorved der fremkommer to mere eller mindre smale, hvide baand paa den sammenlagte vinge.

Hannen er i vinterdragten, der forøvrigt bæres til omkring midten af juni, og altsaa tillige er parringsdragt, en af vore smukkeste svømmefugle. Hovedet er oventil smukt fløielssort, med et hvidgrønt baand fra nakken fremover issen. Nakken og siderne af halsens øvre del er lysegrønne og glinsende. Halsen forøvrigt samt hovedets sider, frem-

Fig. 1. (Fotografi af gruppe i Bergens museums samlinger.)

brystet, ryggen, skuldrene og vingernes dækfjær er hvide, med en rosenrød anstrygning paa brystet, og svovlgul paa skuldrene. Desuden er ogsaa vingernes indre haandsvingfjær samt overgumpens sider hvide. Alt det øvrige er sort med undtagelse af de ytre haandsvingfjær, der er brune, med sorte kanter, og halefjærene som er mørkegraa. Nebbet er gulgraat med hvidagtig spids. Oiets regnbuehinde er brun, og fødderne graagule med blygraa svømmehud.[1])

Efter midten af juni anlægger hannen sin egentlige sommerdragt, der er overveiende sort, med brunvatret bryst, graa strube og et blegt baand gjennem øinene.

De unge fugle ligner i det første aar mest moderen, og hannerne anlægger først i den forplantningsdygtige alder faderens brogede fjærdragt.

Skjønt ederfuglen eller efuglen, som den almindeligst kaldes, er en almindelig fugl overalt ved vore kyster, træffer vi den intetsteds saa talrig som i de nordlige kyststrøg, hvor den fra umindelige tider har været en betydelig indtægtskilde for den nordlandske fiskerbefolkning.

Saalangt sagaen ved at berette har denne fugleart været gjenstand for fredning paa de saakaldte „fuglevær", der findes overalt langs kysten fra Helgeland og op til den russiske grænse, og har til gjengjæld leveret befolkningen to vigtige produkter, det høit skattede værdifulde ederdun og de store og ganske velsmagende eg. Og paa grund af dette vistnok aartusenergamle forhold til mennesket har ederfuglen næsten helt tabt sin skyhed og er bleven næsten at regne som et husdyr, der rigtignok besidder den store fordel fremfor vort almindelige tamme fjærkræ, at den selv sørger for sit underhold og lader mennesket nyde alle fordele af dens nærværelse.

Under parringstiden, der indtræffer i begyndelsen eller midten af april, undertiden noget senere efter aarstiden, samles ederfuglen i store skarer ved hækkepladsene, og der er under denne tid overordentlig livligt paa fugleværene. I store skarer færdes de da langs alle strandkanter; de gamle hunner opsøger sine gamle redepladse, og de unge søger sig nye endnu ikke optagne steder, hvor de kan anlægge sin første rede og ruge sine første eg efter opnaaet kjønsmodenhed.

I den sydlige skjærgaard hækker ederfuglen meget spredt paa øer, holmer og skjær, hvorved indsamlingen af eg og dun blir meget

[1]) Beskrivelsen er væsentlig hentet fra Widegren & Holmgrens „Zoologi".

besværlig og lidet lønnende. I de nordlige kysstrøg, hvor den som nævnt er langt talrigere, søger kystbefolkningen paa forskjellige maader at holde fuglene samlet paa værene og om muligt at drage nye saadanne til hækkepladsene. Dette opnaaes særlig ved en total fredning af værene og ved opførelse af skjul, hvori fuglene kan finde passende redepladse.

Under et besøg paa et af fugleværene i søndre Helgeland havde jeg anledning til nærmere at gjøre mig bekjendt med de forskjellige slags af fiskerbefolkningen opførte redeskjul, og fra dette sted medbragte jeg de nedenfor i figurerne 2, 3 og 4 gjengivne skitser.

Som det vil sees har de saakaldte „ehuse", af hvilke der paa det af mig besøgte vær fandtes et større antal, et udseende, der meget

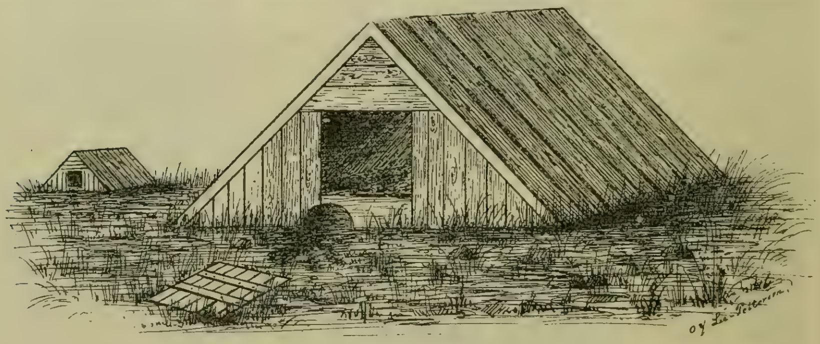


Fig. 2. „Ehus" paa Bureen i Helgeland. (Efter en skitse af forf.).

minder om den lette overbygning som i det sydlige Norge ofte anbringes over brønde. De er opførte af almindeligt tyndt bordmateriale, saaledes som det fremgaar af fig. 2. Størrelsen kan være meget forskjellig. Det her gjengivne var omtrent halvanden meter høit til gavlspidsen og havde en længde af ca. 3 meter. Det var beregnet at skulde afgive hækkeplads for 10—12 fugle, idet rederne som regel kun ligger langs begge sidevægge. I den forløbne sommer havde dog kun 7 ederhunner ruget der.

Mange af ehusene var dog betydeligt mindre, kun beregnede for 4—5 rugende fugle.

For at man bekvemt kan komme til rederne for at borttage dunet og eggene, er ehusene forsynet med en slags dør eller luge, som i figuren er tegnet liggende foran huset. Under rugetiden er døren naturligvis ialmindelighed tillukket, da fuglene i denne tid gjerne vil have det mørkt, og ederhunnerne har da kun adgang gjennem den i figuren gjengivne udskjæring i tærskelbrættet.

Foruden disse ehuse anvendes ogsaa ofte gamle ellers ubrugelige baade som redeskjul for ederfuglene. Saadanne baade, som paa den ene side oftest er forsynet med en udskaaret glugge, hvorigjennem man kan naa ind til rederne, finder man paa værene eller de tilstødende holmer mange steder oplagte i græsset, hvor de gjør god tjeneste som hækkeplads for mange fugle, der gjerne benytter disse skjul.

„E-baadene" behøver ialmindelighed ikke at forsynes med nogen særlig indgangsaabning, da æsingens krumning i regelen tillader fuglene at krybe ind fra siderne eller i det mindste paa den ene sides midtre del.

Endnu en tredie form for kunstige redeskjul er den saakaldte „ebane" (fig. 4), som i regelen opføres langs vægge af baadnøst og andre udhuse, undertiden ogsaa ved selve beboelseshusene.

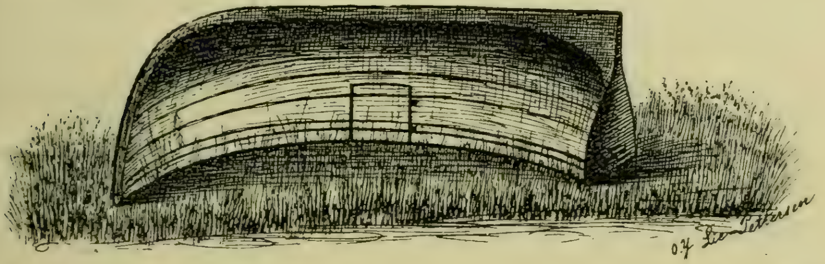


Fig. 3. Gammel baad, der gjør tjeneste som „ehus". (Efter en skitse fra Vegø i Helgeland, af forf.).

„Ebanen" bestaar af en planke eller et større bord, der hviler paa støtter af træ eller sten. Ofte findes for begge ender et par større stene, der baade skal tjene til støtte og afgive ly. Mellem disse er rummet mellem planken og marken inddelt ved skillevægge, der for det meste bestaar af bordstumper, i mindre rum, der hvert skal tjene til skjul for en rugende fugl. Naturligvis er rummenes antal afhængig af den beskyttende plankes længde; i den her i fig. 4 gjengivne „ebane" er der, som det vil sees, plads for 6 reder. Det hænder dog naturligvis ofte at ikke alle pladse er besatte af rugende fugle, og at flere af rummene derfor ligger ubenyttede.

Skjul for enkelte fugle opføres ogsaa paa dertil egnede steder dels af træ, dels af stenheller, ja, paa enkelte vær er denne slags skjul de eneste, der anvendes.

Ogsaa baadnøster og andre udhuse, ja endog beboelseshusene søges gjerne af de hækkende ederhunner. I det baadnøst, ved hvis

væg den i fig. 4 gjengivne „ebane“ var anbragt, havde saaledes i den forløbne sommer, ifølge eierens opgivende, 25 ederhunner havt sine reder, og det blev mig meddelt, at der undertiden kunde ligge op til over et halvt hundrede fugle og ruge i nøst af mindre dimensioner end det her omtalte.

Endog i kjøkken og svalgange, hvor folk den hele tid stadig færdes, opslaar de tillidsfulde ederhunner sit paulun og ruger her lige saa trofast sine eg, som ude paa de fredlyste folketomme holmer. Flere saadanne tilfælder blev mig meddelt under mit ophold paa Helgeland sidstleden sommer.

De forskjellige i det foregaaende omtalte redeskjul findes ikke blot anbragte langs selve strandkanterne, de er ofte — paa det af mig besøgte sted var dette regel — opførte et godt stykke op paa land, ikke sjelden paa de dyrkede engstykker omkring selve beboelseshusene.

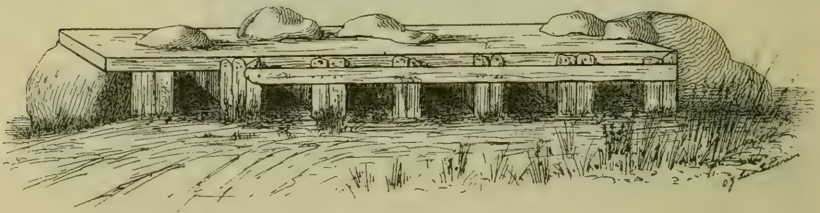


Fig. 4. „Ebane“ beregnet for 6 reder. (Efter en skitse fra Burøen i Helgeland, af forf.).

Men ederhunnerne ved alligevel at finde dem og vender trofast tilbage hvert aar til sine gamle vante redesteder. Det hænder endog, efter hvad der blev mig meddelt, at fuglene, efter at et „ehus“ eller en baad er bleven fjernet, har lagt sin rede paa den bare mark paa det sted, hvor den tidligere har havt sin hækkeplads.

Naturligvis har man ogsaa eksempler paa det modsatte, og heller ikke er det sjelden, at hunnerne fra aar til andet bytter rede indenfor det samme skjul, eller helt forlader dette for at søge sig en bedre beskyttet plads eller et mere bekvemt tilliggende sted; men oftest vender de som sagt tilbage til sine gamle redesteder, og det er sikkert konstateret at fugle, der paa grund af legemsfeil eller andre kjendemerker har været let at skjelne fra de andre, i aarrækker har benyttet sine gamle hækkepladse.

Med hensyn til selve rederne, saa blir valget af redematerialet som regel ikke overladt fuglen selv, det vil da naturligvis sige paa

de steder, hvor mennesket overhovedet har anledning til at gjøre sin indflydelse gjældende i denne henseende.

Naar fuglene hække frit paa holmerne, anvender de nemlig, foruden hovedmaterialet, den tørre opkastede tang, blæretangen (fucus), tillige adskillige andre materialer, saasom mos, græsstraa og forskjellige andre visne og tørre plantedele, som i høi grad vanskeliggjør rensningen af dunet.

Naar det lider mod hækketiden, pleier derfor værets befolkning at sørge for, at det nødvendige redemateriale er forhaanden i skjulene. Hertil anvendes ren tør tang, som paa forhaand er bleven indsamlet i dette øiemed. Ederhunnen er ogsaa som oftest tilfreds med dette arrangement, hvorved hun jo nemlig spares for den uleilighed selv at maatte slæbe det nødvendige redemateriale til stedet. For væreieren opnaaes herved, som nævnt, paa den anden side, at dunet ikke bliver forurenset med alskens rusk og saaledes blir lettere baade at samle og at rense.

Imidlertid kan det paa de ytterst mod havet beliggende vær ofte være forbundet med store vanskeligheder at skaffe dette redemateriale tilveie, da tangen paa grund af den stadige brænding og svære strømsætning paa mange steder ikke kan fæste sig, og heller ikke drivende tangmateriale bliver kastet op paa de steile klippekyster.

En af brugerne paa fiske- og fugleværet „Bremstenen" udenfor Vegø i Helgeland fortalte mig saaledes, at han var nødt til at fragte tangen paa storbaad flere mil inde fra de mere beskyttede holmer, da han ikke paa stedet kunde finde nogen saadan. Kommer hertil at tangen maa hentes i god tid for at kunne blive tør, til den skal benyttes, og saa endelig arbeidet med tilstelling af rederne og disses udbytning samt rensningen og tørringen af dunet, saa vil det forstaaes, at der kan være adskilligt arbeide med ederskjøtselen, men saa vil jo dette i regelen lønne sig, og lønne sig godt endda til.

Har ederhunnen fundet redepladsen antagelig, saa steller hun lidt med de forefundne materialer og tildanner dem saaledes, som hun finder det tjenligt, og saa begynder eglægningen.

I almindelighed lægger en ederhun 5 eg, der er glatskallede og graagrønne af farve. Størrelsen varierer endel, men kan i gjennemsnit ansættes til ca. 80 mm. i længde og omtrent 48 mm. største bredde.

Henimod rugeperiodens slutning slaar hannerne sig sammen i

flokke og forlader hækkepladsene, for i sommerens løb at streife om enten ude paa det aabne hav eller inde i de større fjorde, uden paa nogen maade at bekymre sig om afkommets videre skjæbne.

Paa værene begynder den første udbytning af rederne, saasnart eglægningen er tilendebragt, idet et eller et par — indtil 3 — af eggene nu blir borttaget for at tjene værenes befolkning som næring eller for at blive solgte til befolkningen i de omliggende distrikter.

I Helgeland „lægges ederhunnen almindelig paa 2 eg", som det paa de fleste steder ligefrem udtrykkes, hvilket vil sige, at man borttager de 3 af fuglenes 5 eg.

Dette turde dog være en altfor stor beskatning, og der kan neppe være nogen tvil om, at det vilde være meget bedre økonomi at indskrænke egsamlingen noget, ialtfald i enkelte aar. Man maa nemlig altid regne med den omstændighed, at ikke alle eg bliver klækkede, og at adskillige af de nyklækkede unger blir et bytte for kraakerne og de større maagearter, særlig svartbagen (larus marinus), som af værenes befolkning vistnok med rette regnes for e-ungernes farligste fiende.

I den nordlandske skjærgaard er det et særsyn at træffe e-hunner med 5 unger. Under mit ophold paa Vega (søndre Helgeland) saa jeg i løbet af 3 uger kun en eneste hun, der havde alle sine unger i behold, et faatal havde 3, men de allerfleste havde kun 2 eller 1 unge, og et meget betydeligt antal havde sletingen.

Lod man i enkelte aar fuglene faa beholde samtlige eller i det mindste 4 eg, vilde dette sikkerlig medføre en betydelig forøgelse af fuglebestanden, og mere end 2 eg burde man aldrig borttage af rederne. Jeg tror dette vilde medføre saa store fordele for væreierne, at det ialfald var værd at prøves.

Ved rugningens begyndelse plukker hunnerne af sit bryst og sin bug den dun, som for væreieren er den bedste valuta for de havte udlæg, arbeidet med redeskjulenes opførelse og tilveiebringelsen af det foran nævnte redemateriale.

Dunets naturlige bestemmelse er imidlertid at gjøre reden lun og varm, hvorfor den ialmindelighed oplægges rundt dennes rand. Den anvendes desuden til overdækning over eggene, naar fuglen som det i rugeperiodens første del regelmæssig hænder, mindst en gang daglig forlader reden for at søge næring og bevægelse. Eggene beskyttes derved ikke blot mod en for sterk afkjøling, men dunet tjener tillige til at skjule dem for kraakerne, som i rugetiden stadig er paafærde

overalt paa værene og ofte anretter adskillig skade i de frit beliggende reder. I ehusene eller de andre kunstige redeskjul kan disse røvere derimod i regelen ikke komme til at anrette nogen ødelæggelse.

Ederhunnen ruger saa trofast, at man med haanden kan stryge den over hals og ryg, uden at den forlader reden, ja, man kan endog ialtfald i rugetidens slutningsperiode, løfte den op fra reden og igjen sætte den paa eggene, uden at den tager flugten. Og det er ikke blot paa de egentlige dunvær, hvor den gjennem lange tider har vænnet sig til menneskets selskab, at denne spaghed under rugning viser sig. Jeg har ogsaa i den sydlige skjærgaard, hvor ederfuglen, trods alle fredningsbestemmelser, stadig er gjenstand for forfølgelse, en gang siddet ved siden af en rugende ederhun og strøget den over ryggen, uden at den gjorde tegn til at ville forlade sine eg. Da jeg førte haanden ind under den rugende fugl for at undersøge om alle eg var i behold, løftede hun sig lidt op og hug efter min arm, men lagde sig straks igjen tilrette, da min haand var trukket bort. Da dunet i dette tilfælde var urørt, maa det ansees for høist sandsynligt, at reden ikke tidligere havde været gjestet af mennesker.

Omtrent ved midten af rugeperioden blir dunet borttaget af rederne. Herunder blir de rugende fugle ofte løftet af rederne og er saaledes øienvidne til bortplukningen, uden at den herved stedfundne forstyrrelse synes at have nogen indflydelse paa deres forhold til reden og dens kjære indhold. Naar dunet er bortplukket sætter den sig igjen paa eggene, som om intet af betydning er skeet, og ruger igjen lige trofast som før.

Ofte søger de ved en ny ribning delvis at erstatte det borttagne, og dette dun faar de da i regelen beholde til ungerne er klækket.

I de sidste dage af rugetiden forlader fuglene som regel ikke rederne, men blir trofast paa sin post uden at tage nogen næring til sig.

Saasnart ungerne er klækkede, begiver hunnen sig, for det meste en eller to dage efter klækningen, med dem ned til stranden, og fra den tid kan man langs alle strandkanter træffe de smaa nydelige dununger, som under moderens anførsel og beskyttelse hurtig finder sig tilrette i det vaade element.

Overalt, hvor jeg i sommer færdedes langs Helgelands kyster, paa de lune bugter og viker og i sundene mellem holmer og skjær traf jeg dem i større eller mindre flokke svømmende og dukkende paa grundt vand eller vraltende omkring mellem tangen ved ebbetid.

Naar ederhunnerne sidder eller ligger oppe i tangen med sine unger, er de selv paa temmelig nært hold ikke saa let at faa øie paa. Saavel de voksne fugles fjærklædning som ungernes dundragt stemmer nemlig saa fortrinligt overens med tangfarven, at det maa vække beundring hos enhver iagttager med aabent øie for denne slags forholde.

Under mine baadfarter hændte det ikke sjelden, at jeg, naar jeg passerede et ved ebbetid blotlagt tangovergroet skjær, selv ved en temmelig nær forbifart fuldstændig oversaa de mange ederfugl som sad eller laa omkring i tangen og først blev opmerksom paa deres nærværelse, naar de begyndte at gaa i vandet.

Som jeg foran har meddelt, faar de paa dunværene i Helgeland rugende ederhunner i regelen ikke beholde mere end 2 eg, og man finder derfor som oftes kun hunnerne ledsagede af 2 unger, ialtfald var dette tilfældet paa de af mig besøgte steder.

Paa steder, hvor eggene ikke blir borttagne, er det normale antal, som ligeledes tidligere bemerket, 5. Imidlertid kan man af og til træffe hunner, der er ledsagede af et større antal unger, lige op til 20. I saadanne tilfælder er dog størsteparten, ja i enkelte tilfælder maaske alle ungerne „laante“. Dette eiendommelige forhold, som er vel kjendt paa værene, har vel tildels sin aarsag i den omstændighed, at flere hunner har lagt eg i samme rede, hvilken har ligget saa vel skjult, at den har unddraget sig væreiernes opmerksomhed, dels er vel unger af flere kuld bleven lokkede til at slutte sig til en med usedvanlig sterke moderinstinkter begavet hun, eller de kan have tilhørt fugle, der paa en eller anden maade er bleven forulykkede.

At flere ederhunner undertiden lægger sine eg i samme rede, er en forlængst fastslaaet kjendsgjerning; en saadan rede indeholder i det tilfælde 10—12 eg.

Ederfuglens næring bestaar af forskjellige lavere havdyr, fornemmelig af saadanne, der tilhører bløddyrenes (molluskerne) gruppe. Da disse for det meste lever under vandfladen i den littorale zone, eller er bund-dyr, maa den for at faa tag i sit bytte oftest dukke. Den er ogsaa i virkeligheden en meget flink dykker, som selv paa dybder paa over 100 meter skal kunne naa bunden og ophente næringsmaterialer. Selv har jeg flere gange seet ederhunner dukke paa steder, hvor jeg ved senere foretagen lodning har fundet dybder paa ca. 60 meter.

I almindelighed dukker de dog paa forholdsvis ringe dybder og holder sig gjerne til de grundere viker og bugter, eller i sundene mellem holmer og øer, hvor de fortrinsvis søger sin næring i littoralbæltet langs stranden.

Det er bleven paastaaet, at de under dykningen ikke betjener sig af vingerne, saaledes som tilfældet er hos mange andre svømmefugle. At dette imidlertid undertiden finder sted er allerede forlængst fastslaaet af prof. Collett, og selv har jeg ogsaa iagttaget en saadan benyttelse af vingerne i et enkelt tilfælde. Paa grundt vand benyttedes dog i alle af mig iagttagne tilfælder kun benene under dukningen.

Dunungerne svømmer undertiden hele strækninger langs bunden paa grundt vand og benytter sig herunder, saavidt jeg har kunnet se, kun af benene. Imidlertid bør det bemerkes, at vingerne paa dette stadium endnu er saa smaa, at deres bevægelse i tilfælde er noget vanskelig at iagttage, naar man ikke kan komme fuglene meget nær.

Ederfuglene er udbredte langs havkysterne af de nordlige og nordligste dele af Europa, Asien og Amerika.

I Europa er de talrigst langs Norges nordvestlige og nordlige kyst samt paa Island og Færøerne.

Paa Grønland hækker, ifølge de tilgjængelige opgaver, aarlig ca. 120,000 fugle, og ogsaa for Island og Færøerne er antal af rugende ederfugle ganske betragteligt stort.

For Norges vedkommende har det ikke lykkes mig at finde nogen opgave over den samlede dunproduktion, efter hvilken antallet af rugende fugle lader sig tilnærmelsesvis beregne. Værenes eiere eller brugere er heller ikke tilbøielig til at give fremmede besøgende oplysninger over værenes afkastning. Imidlertid har jeg fra en af de største brugseiere paa Vega i Helgeland, fru Chr. Kvale paa Rorøen erholdt en opgave, som ialtfald tilnærmelsesvis svarer til de faktiske forholde i dette prestegjæld, som foruden den 117 kvadratkilometer store ø Vega bestaar af en mængde smaaøer samt større og mindre holmer. Ifølge denne opgave anslaaes prestegjældets samlede dunproduktion til ca. 118 kgr., hvilket svarer til 7080 rugende fugle, og skjønt dette tal sikkerlig er alt for lavt ansat, repræsenterer det dog en værdi af 3776 kroner, regnet efter en pris af 32 kroner pr. kgr.

Da denne opgave som nævnt kun gjælder et eneste prestegjæld, vil det let forstaaes, at antallet af rugende efugl langs vort nordlige

kyststrøg er meget stort, og at afkastningen repræsenterer ganske betydelige pengebeløb. Hertil kommer værdien af eggene.

Af dun findes flere kvaliteter, der betales noget forskjellig. Det bedste er rededunet og af dette igjen det, der er plukket første gang. Dun af anden ribning regnes til anden kvalitet. Mindst værdifuldt er dun, som er plukket af dræbte fugle, da dette ikke besidder den blødhed og elasticitet, som det fuglen selv ribber af sig under rugningen.

Rensningen, som for det meste udføres af værenes kvindelige befolkning, sker ved hjælp af smaa rister og udføres altsaa med haanden. Den rensede dun lægges derpaa i papir eller paa tynde brædder paa et tørt og varmt sted for at tørres og bringes derefter paa markedet.

---

# Polarfaunaens udforskning.

Af **Olaf Bidenkap.**

Da de senere aars talrige polarekspeditioner har vist sig ogsaa at eie den store almenheds interesse, har vi troet, at en kortfattet fremstilling af de bestræbelser, som disse ekspeditoner, ofte med betydelige besvær, ja undertiden under meget kritiske forholde har gjort for den zoologiske videnskab, kunde interessere selv de af læserne, der ikke er fagmænd.

I begyndelsen af 70-aarene lærte man at indse, at videnskaben krævede noget mere af polarekspeditionerne end blot og bart geografiske opdagelser, og at selv den bedst udrustede færd, uden at medføre specialforskere paa naturvidenskabens felt, maatte siges neppe at have udsigt til at løse sine opgaver tilfredsstillende.

En af den østerrigsk-ungarske polarekspeditions ledere, den bekjendte Weyprecht, var den første, som greit og tydeligt formulerede dette krav. Han fremhævede, at man ikke blot burde udruste polarekspeditioner, men at det ogsaa var nødvendigt at etablere faste stationer paa forskjellige, beleiligt beliggende punkter af polargebetet, og begrundede dette ved følgende argumenter:

1) Den arktiske forskning er af den største vigtighed for kjendskaben til naturlovene.

2) Geografiske opdagelser er kun forsaavidt af høiere værdi, som de

udvider feltet for videnskabelig forskning, og den geografiske nordpol har i og for sig ingen specielt større betydning for videnskaben end et andet, høit mod nord beliggende punkt.

3) De polarstationer, der bør oprettes, er desto betydningsfuldere, jo flere betingelser de frembyder for det videnskabelige studium.

Takket være Weyprechts autoritet blev der paa den 2den internationale meteorologkongres i Rom i 1879 opnævnt en komite, der skulde udarbeide en detaljeret plan for oprettelsen af polarstationer. Denne komite traadte sammen i Hamburg, hvorefter der konstituerede sig en international polarkommission.

I 1880 kom saa den anden internationale polarkonference i Bern og i 1881 den tredie do. i St. Petersburg, hvor en fælles international arbeidsplan blev fastslaaet.

Hovedformaalet med disse polarstationer var astronomiske, fysikalske og meteorologiske observationer, men efterhaanden begyndte man at gjøre naturhistoriske iagttagelser og indsamle materiale til senere bearbeidelse. Før vi gaar over til at omtale de faunistiske undersøgelser i polarhavet, maa vi se lidt paa, hvad man egentlig forstaar ved dette havstrøg, og hvorledes man afgrænser det fra de tempererede have.

Ved benævnelsen polarhav kommer det an paa, om man vil bruge den geografiske betegnelse, der gjælder alt hav nordenfor polarcirkelen eller om man slutter sig til den hydrografiske begrænsning, der omfatter det kolde, isfyldte hav om polen. I naturhistorisk henseende kommer en hydrografisk begrænsning til at gjøre sig gjældende, da alt liv i havet er sterkt afhængigt af dets temperaturforholde.

Men da havets stømninger er variable, blir grænserne mellem polarfaunaen og den tempererede zones fauna ofte ubestemte, idet de sydfra kommende varmere havstrømme med deres specielle dyreverden trænger sig nordover og blandes med det kolde polarvands dyr.[1]) Lettest er dette at iagttage ved vort eget lands kyster. Vi anfører her den inddeling af polarhavet, som Vega-ekspeditionens botaniker dr. Kjellmann i sit arbeide i den nævnte ekspeditions videnskabelige resultater har sluttet sig til. Her skjelnes mellem:

1) Det norske polarhav: fra Norges nordvestlige og nordlige kyst, fra polarcirkelen til 70° n. br. og i øst til Vardø.

[1]) Se herom min afhandling: „Nordnorges sjødyrverden“ i „Naturen“ 1904.

2) Grønlandshavet: mellem Grønland og Spitsbergen, nord for Island og det norske polarhav; langs med Grønlands østkyst og Spitsbergens vest- og nordkyst. Indbefattes Bjørneøen.

3) Murmanhavet: begrænses af en tænkt linje fra Varangerfjordens munding til Matotschkinstrædet ved Novaja-Semlja.

4) Det Kariske hav: mellem Novaja-Semlja og Taimyrhalvøen.

5) Spitsbergenhavet: nord for Murmanhavet og det Kariske hav, øst for Grønlandshavet.

6) Det sibiriske ishav: havet øst for foregaaende til Beringsstrædet.

7) Det amerikanske ishav: nord for Nordamerika.

8) Baffinsbay: mellem Amerika og Grønland.

Ved udforskningen af alle disse havstrøg er det naturligvis af stor interesse for videnskaben at trække sammenligninger mellem deres respektive faunaer, hvortil der forøvrig kræves temmelig indgaaende undersøgelser. Man kan da udvælge sig en bestemt, artrig dyregruppe, af hvilken man foretager større indsamlinger. Der vil snart erfares, at enkelte arter er cirkumpolare, d. v. s. de forekommer i alle have rundt polen, mens andre i modsætning dertil kun findes i eller er karakteristiske for et enkelt distrikt eller flere saadanne.

For zoogeografien, læren om dyrenes geografiske udbredelse og de love, hvoraf denne betinges, er denslags studier af stor vigtighed, da man ved at sammenligne den levende fauna med den fossile eller uddøde, i mange punkter kan skaffe sig rede paa, hvilke forandringer og omvæltninger vor jord i tidens løb har undergaaet.

Af speciel interesse for zoogeografien er den arktiske planktonforskning, læren om alle de smaa organismer (plankton), der driver viljeløst omkring med havstrømmene. Den bekjendte naturforsker Chun henlede i 1897 opmerksomheden paa forholdet mellem den nordporlare (arktiske) og den sydpolare (antarktiske) planktonfauna. I sit verk anfører han sandsynligheden for en ensartethed mellem disse to faunaer i de dybere vandlag. Det samme var ogsaa i tidligere verker bleven fremhævet for bunddyrenes vedkommende af andre forfattere. Af nyere vigtigere planktonarbeider, der omhandler det arktiske plankton, nævner vi vor landsmand dr. Grans fremragende arbeider, f. eks. „Det norske nordhavs plankton“ samt hans bearbeidelser af „Fram“s store og betydningsfulde materiale. Vi om-

taler i denne opsats planktonforskningerne, da planktonet, foruden planter, ogsaa omfatter smaa dyreorganismer og staar i den inderligste forbindelse med sjødyrenes eksistens.

---

Vi skal dernæst gaa over til at omtale de betydningsfuldeste ekspeditioner og faste stationer, der har beriget vor kundskab om polarfaunaen, og begynder da med vort eget land.

Den første videnskabsmand, der gjorde studier over Norges polarfauna, var afdøde professor M. Sars, der allerede i aaret 1851 offentliggjorde resultatet af en i Lofoten og Finmarken foretagen zoologisk reise. Disse undersøgelser, der er foretagne med den mest beundringsværdige flid og skarpsindighed, danner værdifulde kildeskrifter for vor kundskab om de lavere sjødyr der nord. Sars' forskninger vakte da ogsaa snart andre zoologers interesse og i 1861 leverer dr. Danielssen en liste over zoologiske indsamlinger sammestedsfra.

Senere drev den bekjendte norske nordhavsekspedition i aarene 1876—1878 grundige undersøgelser over arktiske sjødyr, foruden over Atlanterhavets fauna. Foruden af professor G. O. Sars og andre zoologer, der medfulgte, er ekspeditionens materiale bleven bearbeidet af en hel række specialister, og disses publikationer er meget omfangsrige. Prof. G. O. Sars paaviser bl. a. den inderlige sammenhæng mellem de forskjellige havdybders dyreliv. Senere finder vi i litteraturen forskjellige arbeider af udenlandske forskere, der ved nordhavsekspeditionens arbeider fik interesse for Norges polarfauna (f. eks. Norman, Andrew, Aurivillius o. fl.).

I de sidste aar har vor fiskeridamper „Michael Sars“ under dr. Hjorts ledelse foretaget omfattende indsamlinger, saavel ved den norske kyst som i det nordlige Atlanterhav, og disse er nu under bearbeidelse af dr. Appellöf ved Bergens museum, der vil levere en oversigt over dyresamfundene paa nordhavets[1]) banker.

Over vore hvaler, deres naturhistorie og fangst, har professorerne G. O. Sars og Guldberg skrevet udførlige arbeider, hvori disse eventyrlige kjæmpers liv og levnet er grundig behandlet. Den tyske professor Henking har i 1899 udgivet et stort verk „Norwegens Walfang“, hvori han bl. a. leverer en statistisk fremstilling af den norske hvalfangst fra 1885—1890 og 1896—1898.

---

[1]) Ved „Nordhavet“ forstaaes dog ikke alene tildels polarhavet, men ogsaa det nordlige Atlanterhav (se indledningen side 173).

En institution, som har stor betydning for vort lands arktiske dyreliv, er Tromsø museum, videnskabens udpost i det høie nord. De der ansatte videnskabsmænd har den uvurderlige fordel, at de til enhver aarstid kan gjøre studier over land- og havfaunaen, og museets hefter indeholder en anseelig række udførlige og flittige observationer, bl. a. over dyrelivet i de arktiske fjorde. Specielt maa nævnes museets mangeaarige konservator, Sparre-Schneiders arbeider over arktiske sjødyr og insekter. Gjennemgaar man museets samlinger, vil man forbauses over, hvad der paa det afsidesliggende sted med smaa hjælpemidler er udrettet; en biologisk station her maatte kunne yde videnskaben store tjenester!

Et land, hvis fauna nu er ypperlig undersøgt, er Spitsbergen med dets omgivende hav. Øde og goldt under den lange, mørke vinter vaagner de sydligere trakter af dette øland under midnatssolens straaler til et rigt og intenst liv. Renen færdes da i flokkevis paa mange steder, og af fugle kjender man 47 arter. Insektlivet er ogsaa ganske godt studeret, men rigest er dog sjødyrverdenen. I de strømhaarde sund mellem øerne kan naturforskeren hente op med sin bundskrabe de rigeste skatte af alle slags havdyr.

Stor fortjeneste af udforskningen af landets hval- og fuglefauna har professor Kirkhal i Breslau og den afdøde zoolog, dr. Walter indlagt sig; disse to forskere bereiste Spitsbergens østkyst i 1889, mens de svenske Spitsbergen-ekspeditioner, under Toréll og Nordenskjöld, allerede tidligere havde bragt hjem rige fund fra landets vestkyst (mellem 1858 og 1872).

I 1898 afreiste den Lernerske ekspedition, der medførte to tyske zoologer, Römer og Schaudinn. Denne ekspedition, der, takket være det nævnte aars usedvanlige gunstige isforhold, var saa heldig at kunne omseile de nordligste Spitsbergenøer, samlede et overordentlig righoldigt materiale, hvis bearbeidelse i dette aar holder paa at afsluttes. Dette verk, hvis titel er „Fauna Arctica“ og udkommer i Jena, er meget betydningsfuldt, da hver videnskabsmand ledsager sin afhandling med en oversigt over alle arktiske haves fauna inden sin branche, noget som i kommende tider vil gjøre verket omtrent uundværligt for zoologerne.

Aaret efter Lerner-ekspeditionen gjennemkrydsede professor Nathorst paa „Antarctic“ omtrent de samme trakter som denne og foretog ligeledes store indsamlinger, og samtidig med at

Lerner-ekspeditionen undersøgte Spitsbergens østkyst, gjestedes vestkysten af et tysk krigsskib „Olga", der drev fiskeriundersøgelser og indsamlinger af sjødyr, under ledelse af zoologen Hartlaub. Denne del af Spitsbergen blev i 1878 vel undersøgt af den norske Nordhavsekspedition.[1])

Paa sin berømte polarfærd med „Fram" fastslog prof. Nansen, at der fra Spitsbergen og Franz-Josefs land strækker sig et stort dyb sydover mod Atlanterhavet. Dette dybs rand eller skraaning var Lerner-ekspeditionen saa heldig at naa og traf der en fauna paa ca. 1200 meters dyb, som ganske afveg fra det øvrige Spitsbergengebets sjødyrverden; ogsaa planktonfaunaen var ganske forskjelligartet. Ved sammenligning mellem Øst- og Vestspitsbergens faunaer viser det sig, at de er meget afvigende fra hinanden, hvilket stemmer godt overens med dr. Kjellmaans adskillelse af to have, Spitsbergen- og Grønlandshavet, det ene vest og det andet ost for Spitsbergen (se side 174).

I Murmanhavet,[1]) fra Varangerfjorden til Novaja-Semlja, er der i de sidste 8 aar bleven drevet flittige undersøgelser af den russiske fiskeriekspedition i Aleksandrowsk. Denne ekspedition, der raader over anseelige midler, har foruden den opgave at drive fiskeriundersøgelser og ophjælpe fiskerierne paa Murmankysten, ogsaa det hverv at foretage indsamlinger af videnskabeligt materiale i naturhistoriske øiemed. Dens store damper, der er udrustet med alle moderne hjælpemidler, og assisteres af mindre seilfartøier, er paa fart omtrent hele aaret rundt og har sammenbragt et kolossalt materiale af baade plankton og bunddyr, der sendes over Arkangel til St. Petersburg; desværre er meget af det endnu ubearbeidet. Damperens reiser strækker sig forøvrig ikke alene over Murmankysten; ogsaa over lange strækninger af det sibiriske ishav drives der undersøgelser, og paa disse togter er man ofte naaet meget langt mod nord.

Øst for Kolafjorden ligger der en ø, Kildin, der har speciel naturhistorisk interesse ved, at der paa den findes en sjø, „Mogilnoje", der oprindelig har været en havbugt, men som ved en hævning af stranden er bleven skilt fra havet. Prof. Knipowitsch i St. Petersburg, chefen for den russiske Murman-ekspedition, er den første, der har undersøgt sjøen, senere blev den udforsket af Lerner-ekspeditionen. Af tidligere forskninger langs Kola-halvøen kan nævnes en

[1]) Se under afsnittet „Norske Nordhavsekspedition" side 180.

svensk ekspedition, under ledelsen af Sandeberg i aaret 1877, der varede i 3 maaneder og indsamlede et ganske rigt materiale.

Den russiske zoolog Pleske har i Petersburgerakademiets skrifter publiceret meget om Murmankystens dyreliv, bl. a. fuglene. Han omtaler udførlig den hos os ved sine angreb paa fiskebestanden saa berygtede „russekobbes“ liv og vandringer. Ligeledes har den forhenværende hvalfanger Goebel indlagt sig fortjeneste af ornithologien ved sine mangeaarige, omhyggelige observationer over fuglelivet til alle aarstider.

Dr. Breitfuss, der under prof. Knipowitschs fravær leder den ovenfor omtalte fiskeriekspedition, har skrevet adskilligt om de lavere sjødyr, og i de sidste aar har der været i funktion en biologisk station vis à vis ekspeditionen i orlogshavnen „Katarinahavn“. Man vil se, at russerne har gjort adskilligt for disse afsidesliggende trakters udforskning, saavel i videnskabelig som praktisk henseende.

Franz Josefs land, der ligger nord for Novaja-Semlja, mellem 80 og 82° n. br. og bestaar af henved 60 øer, opviser paa sin syd- og vestkyst, der ikke er nediset, en forholdsvis rig fauna. Landet opdagedes af den østerrigsk-ungarske polarekspedition (Payer og Weyprecht), og er senere bleven udforsket af flere ekspeditioner, hvoraf vi nævner Jackson-Harms Worth ekspeditionen som vigtig for naturhistorien (1894—96); Jackson har ialt iagttaget 21 fuglearter deroppe, og hans færds videnskabelige resultater er bearbeidet i engelske tidsskrifter.

Til Novaja-Semlja, Karahavet og Jeniseis munding er der fra Sverige udgaaet ikke mindre end 3 ekspeditioner i naturvidenskabeligt øiemed; den tredie var „Vega-ekspeditionen“, der paa sin navnkundige færd overvintrede udenfor Tchuktscherhalvøen. Alle tre ekspeditioner lededes af den berømte polarforsker A. E. Nordenskjöld. Resultaterne af disse tre ekspeditioners indsamlinger er publicerede dels i „Vega-ekspeditionens vetenskapliga iakttagelser“, dels i „Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar“ og er grundlæggende for vort kjendskab til den store strækning af polarhavet fra Murmankysten til Beringsstrædet. Hvad Vega-ekspeditionens iagttagelser over hvirveldyrene angaar, havde man til en begyndelse ingen, der specielt tog sig af dem, men færdens før nævnte botaniker, dr. Kjellmann, gjorde en mængde observationer over dem, og slut-

telig blev disse overdraget løitnant N o r d q v i s t, og man observerede ialt 80 fuglearter. Alle disse observationer er behandlet af den svenske naturforsker P a l m é n i ekspeditionens beretning.

Hvad N o v a j a-S e m l j a angaar, denne store dobbeltø, der strækker sig fra 70½ til 72° n. br., er dens fauna grundig behandlet i S t u x b e r g s arbeide: „Faunan paa och omkring Novaja-Semlja". Dette arbeide omhandler 16 arter pattedyr, 41 fugle, 231 arter insekter og over 500 sjødyr, alle udpræget arktiske former. Af pattedyr forekommer hvalrossen, der i sin tid ogsaa forekom ved vort lands kyster, endnu talrig paa sine steder, og storkobben færdes ved øens nordside, hvor ligeledes narhval og hvidfisken, den sidste i store flokke, er paatrufne. Af hvaler kan nævnes vaagehvalen og finhvalen, der ikke er saa sjelden, mindre efterstræbt som den er paa disse trakter. Rensdyret findes udbredt over hele øen, dog sjeldnere paa nordkysten, og man træffer undertiden paa ulv og ræv. Den norske fangstskipper I s a k s e n har gjort mange observationer over Novaja-Semljas pattedyr; han medfulgte bl. a. N o r d e n s k j ö l d s første ekspedition i disse trakter. Paa sin færd mod Franz Josefs land seilede den østerrigsk-ungarske ekspedition langs øens vestkyst. Russerne vil selvfølgelig være de, der har den bedste anledning til at udforske dette store ølands fauna, og naar den før nævnte fiskeriekspedition i Aleksandrowsk faar bearbeidet sine indsamlinger, vil disse i forbindelse med Vega-færdens arbeider give os et klart blik over det liv, der rører sig i havet, saavel paa øens vest- som østkyst. Matotschkinstrædet, der skiller Novaja-Semljas to store øer fra hinanden, var for nogle aar siden gjenstand for en grundig videnskabelig undersøgelse af russerne.

Det til Novaja-Semljas østkyst grænsende K a r i s k e h a v troede man længe var islagt til alle aarstider, men det har vist sig, at det om sommeren er passabelt, om end stormfuldt og veirhaardt. Og siden 1860 er det gjennemkrydset af norske fangstmænd i alle retninger. Foruden i „Vega"-færdens beretninger finder man ogsaa i „D i j m p h n a-togtets zoologisk-botaniske udbytte" dets sjødyrfauna ganske indgaaende behandlet.

D e n y s i b i r i s k e ø e r er væsentlig bekjendte fra russiske ekspeditioner, og udmerker sig ved sin rigdom paa pelsdyr og fossile mammutben.

T c h u k t s c h e r h a l v ø e n indtager en særstilling i zoologisk

henseende ved sin sydligere beliggenhed og naboskabet til det varmere Beringshav. Ved at „Vega“ blev liggende indefrosset der, fik man anledning til at drive grundige studier over havøens naturforhold.

---

Før vi gaar videre mod øst vil vi se lidt nærmere paa de to store, norske ekspeditioner „Norske Nordhavsekspedition fra 1876—78 og Nansens færd med „Fram“ 1893—97.

Den norske nordhavsekspedition har ydet et meget betydeligt bidrag til kundskaben om polarhavets fauna, specielt ved de dybvandsundersøgelser, som færden foretog paa de forskjelligste lokaliteter saavel i gebetet mellem Norge, Færøerne, Jan Mayen og Spitsbergen som skrabningerne i Murmanhavet, der er grundere end de omgivende have. Ved ekspeditionens forskninger i Murmanhavet knyttedes undersøgelserne i det nordlige Atlanterhav til Nordenskjölds undersøgelser af det sibiriske ishav og den østerrigsk-ungarske polarekspeditions forskninger omkring Franz Josefs land.

Det største dyb, nordhavsekspeditionen undersøgte, fandtes i 1877 med 2005 eng. favne paa 68⁰ 21′ n. br. og 21⁰ 5′ v. l. „Michael Sars“ togter i Nordhavet under dr. Hjorts ledelse danner et meget vigtigt supplement til ekspeditionens undersøgelser. Begge disse to ekspeditioners resultater har vist sig at være af den største betydning for de forskninger, som Nansen under sin drift med „Fram“ gjennem polarhavet foretog, og som igjen har suppleret Nordenskjölds undersøgelser fra Jugorstrædet til de nysibiriske øer.

Ved sin bearbeidelse af Nansen-ekspeditionens materiale af de lavere sjødyr fandt prof. G. O. Sars, at de bundformer, som var indsamlede i det dybe polarbassin, frembød stor overensstemmelse med de tilsvarende i det nordlige Atlanterhav, ja han fandt endogsaa i materialet krebsdyrarter, som forekommer i de arktiske fjordes dybe bassiner. Overfladevandets fauna viste derimod, paa grund af driften fra øst mod vest, en anden sammensætning. Paa grund af alle de vanskeligheder „Fram“-ekspeditionen havde at overvinde ved sine faunistiske undersøgelser, blev materialet af lavere dyr ikke saa stort, som man havde kunnet ønske, men frembyder dog den største interesse. Om de høiere dyr har ekspeditionen rige iagttagelser, takket være den omstændighed, at Nansen selv er zoolog og kunde gjøre sine observationer helt til 86⁰ 14′ og derfra sydover til Franz Josefs

land. I ekspeditionens pragtfuldt udstyrede reiseberetning, der er affattet paa engelsk, er materialet bearbeidet dels af ham selv, dels af prof. Collett. Hertugen af Abruzzernes iagttagelser vil her danne et vigtigt supplement.

---

Bjørneøen (Beeren Eiland), der ligger mellem Norge og Spitsbergen, og opdagedes af hollænderen Barents, er i faunistisk henseende undersøgt af de fleste Spitsbergenekspeditioner. Denne store, taffelformige klippe, der rager op i ensom majestæt midt i det øde, trøstesløse ishav, er om sommeren rugeplads for millioner af sjøfugl. Af landdyr levede der i tidligere tid mængder af hvalrosser, som nu er ganske udryddede. Talrige bundskrabninger efter sjødyr er foretagne i øens nærhed og viser en i mange henseender eiendommelig fauna. Ved Bjørneøen mødes Golfstrømmen med polarvandet og deraf forklarer man den tætte taage, hvori dens steile sider oftest er indhyllet.

---

Polarregionens østlige hemisfære udmerker sig ved et antal store øer. Det indviklede netverk, som disse, nordenfor Nordamerika beliggende øer danner, er efterhaanden bleven udredet ved amerikanske ekspeditioner og deres opdagelser skeede under søgningen efter nordvestpassagen. For at finde denne, udrustedes der saaledes i 1818 to ekspeditioner under John Ross og W. E. Parry. Begge disse ekspeditioners hovedformaal mislykkedes, men der gjordes indgaaende undersøgelser over flere af de store øer. Disse kan man inddele i 4 grupper.

1) Den sydvestlige gruppe (Banksland, Prins Albert-, Wollaston og Victorialand samt Wilhelmsland).

   Her findes moskusokse, ren, polarhare, samt adskillige fugle.

2) Baffinsøgruppen (grænser mod øst til Baffinsbay og Davisstrædet).

   Af hvirveldyr forekommer moskusokse, ren, isbjørn, ulv, ræv, hermelin, lemæn, polarhare, mange fuglearter, og af havdyr hval og sæl i mængde.

3) Parrysøgruppe (fra øvre ende af Baffinsbay til 124° v. l.).

   Her er dyrelivet mere sparsomt og spredt forekommende, men kan paa enkelte steder være ganske rigt.

4) Den vest for Smiths sund liggende landmasse.

Ogsaa her synes dyreverdenen at være temmelig sparsom, men der er observeret ulv, ræv, hare, hermelin og flere arter svømmefugle.

---

Grønland, den store, kløftede landtunge, der strækker sig sydover mere end 20 breddegrader, og skiller det europæiske ishav fra det amerikanske, frembyder i sit indre, der dækkes af den vældige indlandsis, ingen betingelser for dyreliv, og de isfrie partier ved kysten beboes kun af 4 arter pattedyr hele aaret igjennem, nemlig ren, moskusokse, hare og lemæn. Havfaunaen er derimod meget rig; der vrimler af hval, sæl og fisk og ligesom Bjørneøen danner Grønlands kyst opholdssted for utallige sværme af sjøfugl om sommeren. Faunaen er udforsket af mange ekspeditioner, hvoraf adskillige danske. Allerede i 1829 foretog den danske kaptein Graah en undersøgelse af østkysten og naaede op til 65° 18′ n. br. I Kjøbenhavns zoologiske museum findes meget rige samlinger af den grønlandske fauna, bearbeidede af fremragende specialister. Af grønlandsekspeditioner, der har hjembragt zoologisk materiale, kan nævnes „Valorons" ekspeditioner, Narés' „voyage to polar seas" 1875—76 og Nordenskjölds reiser i 1879. Paa ekspeditionen til undsætning af Peary i 1894 blev der af en svensk videnskabsmand, dr. Ohlin, indsamlet adskilligt materiale.

To ekspeditioner fortjener specielt omtale her paa grund af sine grundige, faunistiske studier, nemlig den anden tyske polarekspedition 1869—70, under ledelse af kapt. Koldewey, og grønlandsekspeditionen fra 1891—93, ledelse af E. v. Drygalski. Den førstnævnte ekspedition gjorde interessante iagttagelser over østkystens dyreliv. Desværre led færdens ene fartøi „Hansa" havari, hvorved samlingerne gik tabt og zoologen dr. Buchholz fik kun reddet sine dagbøger, men det andet skib „Germania" naaede 75° 30′ og hjemførte rige samlinger, der er bearbeidet i ekspeditionens reiseberetning.

Drygalskis ekspeditioner havde anledning til at studere den grønlandske faunas udvikling, vistnok over et mindre gebet, men i løbet af et helt aar, og resultatet blev dr. Vanhøffens udmerkede arbeide: „Die fauna und flora Grønlands", hvori der bl. a. paa to nydelige plancher albildes karakteristiske former af littoralfaunaen.

Tilslut maa vi selvfølgelig nævne vor berømte landsmand Sverdrups indsamlinger fra den nordøstlige del af Grønland; naar disse

er bearbeidede, vil de vistnok yde et respektabelt bidrag til vor kundskab om polarfaunaen.

Jan Mayens fauna kjender vi godt, dels fra den norske nordhavsekspeditions skrabninger omkring øen, dels ved en af de for nævnte faste polarstationers undersøgelser der. Denne polarstation, der udrustedes af Østerrige, drev sine forskninger i begyndelsen af 80-aarene og dens resultater er publicerede i en række af bind. Indsamlingerne dreves dog desværre ikke af fagmænd, men af ekspeditionens læge, men man faar dog et ganske godt billede af faunaen ved stationens publikationer. Blandt materialet fandtes ogsaa adskillige, for videnskaben nye arter.

## Hvorledes fremstilles porcelæn?

Af dr. **E. Berdel** i „Prometheus".

Der er tre egenskaber, som karakteriserer fuldt færdige porcelænsgjenstande: ren farve, tæt glasagtig brudflade og transparens. Den glassur, som bedækker deres overflade, er ikke en speciel eiendommelighed ved dem; den er kun et overtræk, der ved kunst anbringes paa gjenstandene. Til trods for, at man allerede i halvandet aarhundrede har fabrikeret porcelæn, har man blandt den store almenhed endnu lidet begreb om, hvorledes denne fabrikation egentlig foregaar, og vi skal nu i denne opsats forsøge at levere en letfattelig fremstilling af den.

Hovedbestanddelen af porcelænet er selvfølgelig et stof, der i ubrændt eller raa tilstand har den egenskab at man kan give det en hvilkensomhelst form. I denne henseende viser det ogsaa et fjernt slegtskab med de tarveligste pottemagervarer. Mergel, lerjord, porcelænjord indeholder alle, tilsat med flere eller færre fremmede stoffer, et legeme, som kemikerne kalder „lerjord". Denne lerjord, der er en forbindelse af aluminiumoxyd, kiselsyre og vand ($Al_2 O_3 . 2 S_1 O_2 . 2 H_2 O$), giver, tilsat med vand, en deig, der lader sig forme og knade, og som, efterat være tørret, paa det nøieste beholder den form, den engang har faaet; naar den derpaa brændes, forvandler den sig til en fast og haard masse. Da den ved denne proces taber alt vand, ogsaa det kemiske bundne, er det klart, at den maa aftage i rumfang, den „svinder ind". Driver man denne brænding til det yderste, til den

høieste temperatur, man kan frembringe, smelter lerjorden tilslut til glas, men den bibeholder dog nøiagtig sin ydre form, næsten helt til dette yderst høie smeltepunkt, hvormeget den end svinder ind. Netop heri ligger, den egenskab som — ved siden af dens evne til at formes, dens „plasticitet“ — meddeler lerjorden et saa uskatterligt værd; den er ildfast og bibeholder sin form under ophedningen, den „staar for ild“.

I det almindelige, sandige ler og pottemagerler er den beskrevne substans kun tilstede i et mindre kvantum. Den holdes nede af iblandede rester af allehaande tilfældig optrædende mineraler, som meget lettere lader sig smelte, og som allerede ved lav forbrændingstemperatur drager lerjorden med sig i den smeltede masse. Disse letsmeltende mineraler kalder kemikerne „flussmidler“. Pottemagervarerne kan paa grund af dem kun brændes ved lavere temperatur. Desuden forefindes der i saadanne lerarter mange farvefrembringende bibestanddele, jern, mangan, titansyre, vanadinsyre o. s. v., som meddeler de brændte gjenstande en rød eller endog en styg, smudsig farve. Begge disse omstændigheder forhindrer, at den slags lerjord kan anvendes til porcelænsfabrikation. At de urene farvende stoffer er til hinder herfor, er ligetil at forstaa; hvorledes det forholder sig med smeltningen af flussmidlerne og deres indvirkning paa lerjorden, maa vi derimod forklare lidt nærmere.

Porcelænjord eller kaolin kan betragtes som ren lerjord, uden nævneværdige iblandinger. Formes denne jord og brændes under høi temperatur, saa erholder vi haarde, hvide gjenstande af den form, vi vil have — men paa ingen maade porcellæn. Den slags gjenstande mangler to karakteristiske egenskaber: den glasagtig tætte beskaffenhed og gjennemskinneligheden. Porcelænjord i og for sig forbliver nemlig stedse porøs og ugjennemsigtig. Hvis man vilde brænde den endnu sterkere, vilde den bibeholde denne egenskab, lige til gjenstanden tilslut tabte sin form og smeltede sammen til en uformelig kage. Man maa altsaa vælge en anden fremgangsmaade for at vedligeholde gjenstandens form og alligevel gjøre den gjennemsigtig og tæt i massen.

Lader man et porøst legeme med tynde vægge fuldstændig gjennemtrækkes af vand, saa bliver det pludselig gjennemskinneligt, hvis det da ikke er farvet ugjennemsigtigt. Dette fænomen forklarer hele hemmeligheden ved porcelænet: vi behøver kun at sørge for, at

porerne i den brændte lerjord fyldes med en gjennemsigtig, altsaa glasagtig substans. Paa denne maade vil gjenstandene blive kompakte og gjennemsigtige og dog nøie bibeholde sin form.

At naa dette maal, er imidlertid ikke saa ligetil. Ligesom den første opgave, formningen og brændingen, erindrede os om den enkle pottemagerkunst, saaledes minder denne anden opgave os om glasfabrikationen. Den tanke ligger jo nær: man blander lerjorden med et legeme, der smelter under brændingen, altsaa med et flussmiddel, som imidlertid under afkjølingen ikke maa stivne til krystaller, men til en glaslignende masse; paa denne maade maatte vi kunne naa vort maal. Imidlertid er virkeliggjørelsen af denne tanke ikke saa ligetil, som man tror. De fleste flussmidler er nemlig af den beskaffenhed, at de under smeltningen indvirker meget energisk paa alle andre legemer, og derfor river hele lerjorden med sig i den smeltede masse. Med andre ord: bringes den slags flussmidler til at smelte, er det allerede forbi med lerjordens solide konsistens; de udfylder nemlig ikke dens porer paa en fredelig maade, men river den helt med sig. Vi maa her erindre om de ovenfor omtalte, ordinære lerarter, der, som vi saa, danner en lerjord, der er blandet med mange naturlige flussmidler. Man skulde her tro, at man allerede havde for sig en naturlig porcelænsblanding; lerjorden er der jo, ligesaa flussmidlerne som udfylder dens porer og derved skulde gjøre den gjennemskinnelig. Men tingen gaar ikke, simpelthen af den før nævnte aarsag, at næsten samtidig med smeltningen af flussmidlerne kommer ogsaa lerjorden i bevægelse og gjøres flydende.

Vi ser altsaa, at lerjorden maa blandes med saadanne stoffer, der selv smelter, men som øver temmelig liden indflydelse paa den masse, hvis porer de udfylder. Eller for at bruge noget mere tekniske udtryk, idet vi betegner smeltningen af flussmidlerne alene (uden lerjorden), som „sintring“: „sintringspunktet“ maa ligge længst mulig fra den hele masses smeltepunkt. Denne betingelse er det, som gjør porcelænsfabrikationen til en saa vanskelig og fin kunst, og denne betingelse er det, hvis opfyldelse i lang tid forblev en hemmelighed, et „arcanum“. Den sidste smukke betegnelse erindrer os om, at kemikerne i den kgl. porcelænsmanufaktur i Berlin for faa aartier siden endnu tituleredes „arcanister“, mens assistenterne førte den rørende, naive titel „arcanistbørn“.

For nu at vende tilbage til vore flussmidler, saa var kineserne

bedre situerede end vi; thi deres kaolinsorter er fordetmeste af naturen selv tilsatte med flussmidler i rigtig mængde og af den rigtige beskaffenhed, saa de under brændingen af sig selv løser den opgave, som vi ovenfor betegnede som det springende punkt. De kinesiske kaoliner er forstørstedelen færdige porcellænsmasser. Dette er ikke tilfældet med de europæiske. Vi har ganske vist lerjord, der indeholder flussmidler, som ikke er saa rent uanvendelige, som ovenfor skildret, idet de sintrer sammen, uden at hele masser smelter. De benyttes ogsaa til fabrikation af en hel gruppe af varer. Men de er fordetmeste urene i farven og blir som følge deraf ikke gjennemsigtige. Vi kalder dem „stentøi".

Vore rene kaoliner og lerarter er derimod fordetmeste fri for flussmidler og maa derfor kunstig tilsættes med et saadant. Der anstilledes utallige forsøg, førend man var saa heldig at finde et passende stof, der fuldt ud svarede til hensigten, og den mand, som opfandt den rigtige blanding, holdt den med stor omhu hemmelig. I det store og hele taget anvender man nu i denne hensigt feldspat, en forbindelse af kali, aluminiumoxyd og kiselsyre ($K_2O . Al_2O_3 . 6 S_1 O_2$), som smelter ved en teperatur af omtrent 1200°.

Imidlertid optræder der ved feldspat eller lignende materialier to nye vanskeligheder. Vi meddelte før, at ren porcelænjord svinder sterkt ind under brændingen. Træder nu hertil det smeltende feldspat, som naturligvis aldrig ganske vil undlade at øve en reaktion paa lerjorden, saa forhøies denne indskrumpning i en ganske betragtelig grad, og dette har en uheldig indflydelse paa forarbeidelsen. Desuden har feldspaten en slem egenskab, nemlig at den vistnok sintrer sammen til en flydende masse og udfylder lerjordens porer, men naar den da afkjøles, udskiller den tusinder af smaakrystaller. Herved nedsættes transparensen i betydelig grad.

Man maa altsaa overvinde begge disse vanskeligheder. Dette opnaar man ved at tilsætte en rigelig portion kvarts. Den rene kvarts udvider sig betragtelig under brændingen og modvirker altsaa indskrumpningen; den forhøier desuden feldspatens smeltepunkt og bevirker, at denne under afkjølingen holder sig glasagtig og speilblank.

Man blander altsaa lerjord, kvarts og feldspat, alt efter den virkning, man ønsker at opnaa, i det mest forskjellige forhold, man former og brænder — og porcelænet er færdigt.

Tilsatte vi kun kvarts, saa vilde vi faa et haardt, hvidt produkt,

der svinder lidet ind, men er af ugjennemsigtig, porøs struktur; dette kaldes „fayence". Har denne en uren struktur, saa maa overfladen først dækkes af en hvid og ugjennemsigtig glasur, før varen er færdig, og før den kan bemales; dette er almindelig med de varer, som gaar under navnet „fayance". Dekoreres fayencens hvide dækglasur paa en egen maade i broget farve, eller overdrages de urene gjenstande direkte med dækkende, farvede glasurer, fremkommer „majolika". Beggge de sidste erindrer altsaa i principet om de ordinære pottemagervarer, som vi har omtalt. Ligesom stentøiet er et uædelt porcelæn, saaledes er pottemagervarer (eller „lertøi") en uædel fayance.

Man behøver vel neppe at nævne, at grænserne mellem de forskjellige slags lervarer i virkeligheden slet ikke er saa skarpe, som vi her for princippets skyld, har trukket dem.

For at vende tilbage til porcelænet, skal vi nævne lidt om glasuren. Denne er en finmalet, letsmeltelig blanding af forskjellige flussmidler, som udrøres i vand.

Porcelænsgjenstanden brændes efter formningen først svagt (6—700°, saa at den endnu er porøs, og dyppes saa i glasurvællingen: vandet opsuges, og glasuren bliver siddende paa gjenstanden som fint mel. Ved den endelige brænding smelter glasurpulveret til glas og meddeler saaledes efter afkjølingen gjenstandens overflade et speilblankt overtræk. Alt porcelæn brændes derfor to gange, idet man derved paa den mest hensigtsmæssige maade kan faa anbragt glasuren. Merkværdig nok benævner man netop de uglaserede varer, som kun af praktiske hensyn passerer de samme ovne som de andre, for „bisciut" („to gange"), som om ikke de glaserede ogsaa blev brændt to gange. Men man kan jo ikke vente, at alle teknikere skal være filologer.

## En merkelig egenskab ved tin.

Af **P. Boye.**

Tin hører til de faa metaller, som allerede var kjendt i de ældste tider, hvilket er saa meget merkeligere, som metallet aldrig findes gedigent i naturen, men kun i forbindelser med andre elementer. De ertser, hvori tin forekommer, er desuden heller ikke synderlig hyppigt forekommende.

Det er her ikke meningen at give en fremstilling af tinnets almindelige egenskaber, men kun at fremdrage et eiendommeligt forhold ved tin, som neppe er almenheden bekjendt.

Det er forresten ikke noget nyt. Historiske efterforskninger har vist, at allerede Aristoteles kjendte dette forhold.

Det er en bekjendt sag, at en hel del grundstoffe kan eksistere i forskjellige modifikationer. Kul optræder saaledes krystalliseret i form af diamant og grafit, amorft i form af f. eks. trækul og sod.

Svovl ligedan; krystalliseret har vi det som almindeligt gult svovl, og amorft faar man det ved at helde smeltet svovl ned i koldt vand. Det danner da en gjennemsigtig gul plastisk masse, som ingen lighed har med almindeligt svovl.

Tin optræder paa lignende maade i to forskjellige klædebon. Først det almindelige hvide metal, som enhver kjender, men desuden som en graaagtig masse, der er ganske forskjellig fra det almindelige tin. Det hænder i virkeligheden ikke saa sjelden, at gjenstande af tin lidt efter lidt ødelægges. Der viser sig ligesom et udslet, der gjør indtryk af, at metallet er angrebet af en sygdom; ødelæggelsen skrider frem lidt efter lidt, og metallet forvandler sig tilslut til et graat pulver. Forandringen har ogsaa deri lighed med en sygdom, at den smitter fra syge til friske gjenstande.

Hvor man saaledes ser forandringen, f. eks. ved orgelpiber i en kirke, bør den angrebne gjenstand snarest mulig fjernes, for at sygdommen ikke skal brede sig videre.

Man kunde være fristet til at tro, at man her havde at gjøre med en oxydationsproces, at tinnet forvandlede sig til et oxyd. Men at dette ikke er tilfældet, kan man let overbevise sig om. Man behøver kun at opsamle lidt af det dannede produkt og veie det, samt dernæst ophede det. Det vil da uden at forandre vegt atter forvandle sig til almindeligt metallisk tin.

Temperaturen spiller en betydelig rolle ved disse tinnets forvandlinger. Den kritiske temperatur er her 20° C. Det er kun under denne temperatur, at det hvide metalliske tin forvandler sig til graat tin. Over denne temperatur forvandler tvertimod det graa tin sig til hvidt almindeligt tin.

Under 20° er altsaa det graa tin stabilt og det hvide ustabilt. Over 20° er det omvendt.

Denne overgangs- eller forvandlingstemperatur har stor lighed

med legemernes smeltepunkt. $0^0$ C. betegner saaledes forvandlingstemperaturen for vand. Over $0^0$ kan vandet kun eksistere i den flydende aggregatform, under nul kan det eksistere baade som flydende og som fast. Man kan nemlig med forsigtighed afkjøle vand under nul, uden at det fryser. Under forvandlingstemperaturen er der altsaa fuldstændig lighed mellem tin og vand.

Slipper man derimod en aldrig saa liden iskrystal ned i det underkjølede vand, vil vandet øieblikkelig fryse til is. I analogi hermed vil under $20^0$ C. det hvide tin, hvis der tillige er en smule graat tin tilstede, forvandle sig til graat; der er blot den forskjel, at forvandlingen foregaar meget langsomt, mens den ved vand foregaar i et øieblik.

Over den kritiske temperatur $20^0$ C. kan ogsaa tin forekomme i begge modifikationer, mens vand over nul kun forekommer som flydende. Man kan ikke opvarme is over $0^0$, uden at den smelter.

Har man altsaa en blanding af begge tinmodifikationer, vil den, hvis temperaturen er under $20^0$ C. lidt efter lidt gaa over i graat tin; over $20^0$ vil blandingen lidt efter lidt forvandle sig til hvidt tin. Derimod synes ikke den ene form at kunne gaa over i den anden, hvis der ikke er lidt af den sidste tilstede fra begyndelsen af, i analogi med at underkjølet vand trænger berørelsen af is for at kunne fryse.

Vandets frysepunkt kan man simpelthen maale ved hjælp af termometret; det gaar derimod ikke godt an med tinnets forvandlingstemperatur. For at maale denne betjener man sig af den store forskjel paa den specifike vegt for de to former. Den specifike vegt af almindeligt tin er 7.3, mens den for graat tin kun er 5.8. Heraf ser man, at det hvide tin udvider sig med omtrent en fjerdepart under forvandlingen til graat.

Man bringer en blanding af begge former i en flaske; i halsen sættes en prop med et inddelt rør. Flasken fyldes med en vædske, saaledes at vædsken staar et stykke op af røret. Er da temperaturen under $20^0$ C., forvandler det hvide tin sig under udvidelse til graat, og vædsken stiger i røret, er temperaturen over $20^0$, forvandler det graa sig under sammentrækning til den graaform, og vædsken synker i røret. Ved forvandlingstemperaturen staar vædsken uforanderlig i samme niveau i røret.

# Mindre meddelelser.

**Bæveren.** Jeg saa forleden i „Ugens nyt“ et stykke, indtaget efter „Naturen“ om bæverens forekomst i Sætersdal. Til dette skal jeg tilføie:

Ogsaa længere oppe i Finndalen er der nu bæver.

Ligesaa ved gaarden Bjørnaraa i Bykle (i Ottre). Øst for Bjørnaraa, i Bjørnaraadalen, har den ogsaa tilhold.

Endvidere er der bæver ved Straumane, tæt nedenfor Ottres udløb af Lislevatn, ca. 6 km. nedenfor gaarden Bjaaen (ca. 800 m. o. h.).

I den vestre ende af Bosvatn i Bykle er der ogsaa bæver. Der har den bygget hus. Jeg fandt en hel del „spæker“ efter dens gnavning af trærne. Den havde her fældt temmelig store trær. Beboerne paa gaarden Bratteli ser den ofte. Den er ikke meget folkesky af sig.

Valle, Sætersdal. *Juel Lund.*

**Maager og terner.** I nogle strenge vintre i 1880-aarene hændte det, at mindre maageflokke søgte saa langt opover Themsen som til London Bridge, hvor de lokkede masser af tilskuere, for hvem deres „kraftige vingeslag og vidunderlige flugt kom som en hel aabenbaring“ — som en londoner den gang skrev. Naar kulden eller uveiret var forbi, forsvandt de. I 1892—93 var der atter en streng vinter med uveir langs Englands kyst, og maageflokkerne viste sig igjen; man begyndte nu at kaste mad ud til dem, hvad man gjentog i den endnu strengere vinter to aar senere. Fra da af har maagerne havt fast tilhold i London om vinteren, uanseet kulde eller uveir; de kommer i tusenvis og i aarlig voksende flokke tidlig om høsten — de første allerede i oktober — og de drager ikke bort før i mars. Fra Themsen fandt de snart veien til de forskjellige have og parker, hvor der holdes tamme vandfugle, mellem hvilke de svømmer omkring, og hvis mad de deler. Man kan endog se dem kredse skrigende omkring sjøfugleburene i den zoologiske have med forgjæves forsøg paa at naa ind til de „bedrestillede“ brødre, naar disse faar sin mad.

Hvordan maagerne har kunnet meddele sig til hverandre — og til ternerne, der er næsten lige saa talrige — om Londons herligheder er ikke godt at vide, men nu er de som sagt en „fast institution“ og endog en af Londons seværdigheder. Enten de svæver omkring eller lader sig glide op og ned paa den skidne, gule strøm, samler de hele dagen en masse tilskuere, som synes at være meget interesseret i dem, og som stadig fodrer dem. De spiser med begjærlighed baade brød og kjød, og napper uden betænkning en sild af en udstrakt haand. Da der aldrig gjøres dem fortræd, er de nemlig blevet saa tamme, at de bogstavelig talt dasker folk om ørene i sin iver efter føden og sin kamp for den. At det ikke er smaa mængder som kastes ud til dem vil forstaaes, naar man hører, at en hel del folk, vinteren igjennem, lever af at sælge smaaposer med sild til dette brug. *S.*

**En kjæmpe-gorilla fra Sanghafloden (Kongo).** I løbet af det sidste aar har der i pressen oftere været tale om kjæmpeaber, som man

skulde have seet i de øvre dalfører ved Lóm og Sangha, — efter sigende skulde aberne have angrebet karavaner. De meddelelser, som samtidig gaves aviserne af assistenter ved de franske og tyske handelskompagnier, var saa overensstemmende i sine enkeltheder, at man ikke længere kunde være i tvil om, at der i skovene mellem Kamerum og fransk Kongo gaves en menneskeabe af kjæmpestørrelse.

Efter at Eugène Brussaux har bragt med sig fotografier i profil og en face af dyret, har vi ogsaa vished for, at det virkelig eksisterer.

Undersøgelser af dyrets hoved, især dets skalle, ansigt og øren, viser, at det er en gorilla, som kun ved sin størrelse adskiller sig fra dem, man finder i Gabon.

Efter Brussaux' sigende maalte den ikke mindre end 2.30 m. og i siddende stilling var kadaveret ligesaa høit som en staaende pahouin. Dyret, der dræbtes i nærheden af Ouessou, Mellem-Sanghas hovedstad, tilhørte en bande paa 3 stykker. Man kunde tydelig se aftryk efter dem paa jordunden.

Den har alle en gorillas kjendetegn, — dens sterkt skraanende skalle, der bærer et meget fremstaaende knogleparti, er steilt affaldende bagtil. Den er udpræget frembider, men tænderne er lidet iøinefaldende, — dens øren er meget smaa.

Dyret er næsten nøgent paa bryst og mave, men dets skuldre og laar er bedækket af lange og tætte haar.

Skulderbredden var hele 1.10 m. og dens afhuggede hoved veiede $2\frac{1}{2}$ kg. Ikke mindre end 8 bærere maatte til for at bringe kjæmpens halvt forraadnede kadaver til hovedstaden. Det veiede 350 kg. Kadaveret blev omhyggelig begravet, og Duport, bestyreren af Ouessou, har stillet i udsigt, at man snart kan modtage dette enestaaende stykke, som tilhører — om ikke en ny art — saa dog en egen gorillarace. Brussaux, der har fotograferet dyret og fra hvem de her givne oplysninger skriver sig, har ogsaa seet den almindelige Gorilla g. savagei, og han er meget forbauset over den store forskjel mellem den og menneskeaben fra Ouessou.

En gorilla, mage til den her omtalte, dræbtes for kort tid siden af endel senegalesere i Bayanza ved Sangha. (La Nature).

**De „spiselige" eller „indiske" svalereder.** Der har været forskjellige meninger om, hvorfra de spiselige indiske svalereder stammer. Salanganerne — der er særlig to arter, labeten (collocalia nidifica og lintjih (collocalia fucifuga seu esculenta) — bygger sine skeformede reder paa steile klippevægge eller i hulerne paa de østindiske øers kyster, særlig paa Javas sydkyst. De i handelen bragte reder ligner fjerdedelen af egskal. De er 2—3 cm. høie, 5—7 cm. brede og veier ca. 10 gram. De bestaar af en haard, sprød masse, som ligner hvid husblas; naar de koges, opløser de sig i en seig gelé, som har en flau, svagt saltagtig smag. Kineserne anser de indiske fuglereder for at være de fineste og betaler denne delikatesse meget dyrt — et eneste rede af bedste kvalitet koster i Honkong ca. 2 kroner, i Europa betales de med kr. 3.60—5.40. Kineserne bløder først rederne

op, lægger dem derpaa sammen med en fed kapun eller and i en tæt lukket gryde, hvorpaa de koger dem i 24 timer over en svag ild. Japanerne koger dem til en slimagtig deig, hvorpaa de blander dem med sukker og spiser dem saaledes. De europæiske lækkermunde lader dem skjære i tynde skiver, og koger dem i sterkt krydret kjødkraft. Rederne skal have en sterk stimulerende virkning, hvad der dog muligens delvis skyldes krydderierne.

Efter en teori skal salanganerne ved hjælp af spyttet bygge disse reder for største delen af forskjellige havalger. Marshall mener derimod, at rederne kun bestaar af klæbrigt spyt, som afsondres i fuglenes mund- og svælghule. Professor König i München har nylig sammen med J. Bettels nøiere undersøgt rederne. Af disse undersøgelser fremgaar det, at de kun indeholder 15—20 pct. kulhydrater, men derimod 50—60 pct. af en med mucin nærbeslegtet kvælstofholdig substans. Deres sammensætning er saaledes vidt forskjellig fra den, vi finder hos havalgerne og hos produkter, som stammer fra dem, saasom agar-agar. Man kan derfor med sikkerhed gaa ud fra, at de spiselige fuglereder kun er et produkt af sjøsvalernes spyt.

(Prometheus),
*sg.*

## Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

### Februar 1906.

| Stationer | Temperatur | | | | | | Nedbør | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Middel | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
| | ⁰ C. | ⁰ C. | ⁰ C. | | ⁰ C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø..... | — 2.6 | + 0.2 | 6 | 6 | — 11 | 26 | 9 | — 65 | — 88 | 6 | 13 |
| Trondhjem | — 1.8 | + 1 1 | 5 | 17 | — 12 | 24 | 34 | — 45 | — 57 | 8 | 22 |
| Bergen ... | 1.6 | + 0.7 | 6 | 12 | — 4 | 10 | 157 | + 8 | + 5 | 27 | 7 |
| Oxø...... | 1.1 | + 1.4 | 6 | 1 | — 6 | 25 | 78 | + 23 | + 42 | 16 | 25 |
| Dalen .... | — 2.5 | + 1.2 | 5 | 2 | — 10 | 5 | 67 | + 25 | + 60 | 12 | 10 |
| Kristiania. | — 1.9 | + 2.6 | 4 | 27 | — 9 | 28 | 29 | + 7 | + 42 | 4 | 14 |
| Hamar ... | — 4.7 | + 3.5 | 3 | 8 | — 16 | 28 | 22 | — 4 | — 15 | 4 | 25 |
| Dovre .... | — 6.4 | + 2.1 | 1 | 1 | — 16 | 11 | 62 | + 43 | + 226 | 29 | 16 |

### Mars 1906.

| Stationer | Middel | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bodø..... | — 4.2 | — 2.6 | 3 | 5 | — 15 | 10 | 96 | + 34 | + 55 | 16 | 7 |
| Trondhjem | — 0.7 | + 0.4 | 7 | 5 | — 11 | 26 | 137 | + 46 | + 51 | 18 | 8 |
| Bergen ... | 1.6 | — 0.3 | 7 | 7 | — 5 | 14 | 234 | + 85 | + 57 | 49 | 4 |
| Oxø...... | 1.8 | + 1.2 | 8 | 31 | — 5 | 14 | 40 | — 18 | — 31 | 21 | 11 |
| Dalen ... | 0.4 | + 2.3 | 11 | 4 | — 10 | 3 | 36 | — 6 | — 14 | 12 | 11 |
| Kristiania. | — 0.2 | + 1.2 | 10 | 31 | — 13 | 3 | 17 | — 11 | — 39 | 5 | 15 |
| Hamar ... | — 1.8 | + 2.3 | 8 | 5 | — 16 | 1 | 22 | — 10 | — 31 | 8 | 15 |
| Dovre .... | — 4.7 | + 0.9 | 6 | 4 | — 18 | 26 | 87 | + 65 | + 295 | 15 | 13 |

# Norge i 1905

Digte af **Jacob Rønne**

(Netop udkommet, Kr. 1.20)

*Af Anmeldelserne hidtil:*

*»Hr. Jacob Rønne bør faa Glæde af sin nye Bog. Den er ikke alene et værdifuldt Minde om det begivenhedsrigeste Aar i Norges nyere Historie, men den er ogsaa et Arbeide, der paany fortæller om Hr. Rønnes fine og sikre Talent.«*
*(Gr. B. i »Berg. Tid.«)*

*»Det lækre lille vaabenprydede Hefte fortjener og vil nok ogsaa finde en Plads i Mindernes Hylde for Anno 05.« (Ssm. i »Berg. Aftenbl.«)*

*»Der er Stemning og Velklang i Versene — der er Poesi over Stemningerne, god Poesi.«*
*(O. E. H. i »Annoncetid.«)*

**John Griegs Forlag**

---

Udkommet er:

Marie Bull, f. Midling:

# Minder

## fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

Faaes hos alle Boghandlere.

**John Griegs Forlag, Bergen.**

## Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

# Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Første Del er udkommen og omfatter:

## Malerkunsten i de første 80 Aar.

Denne Del sælges særskilt og koster Kr. 20.00, Porto 65 Øre.

---

JOH. NORDAHL-OLSEN:

# LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

---

Christen Brun:

# Nadverens betydning for kristenlivet.

Et foredrag.

Pris 25 øre, porto 5 øre.

---

JOHAN BØGH:

# KUNST OG PUBLIKUM.

Pris Kr. 1.00, Porto 5 Øre.

**John Griegs Forlag.**

# NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab
Udg.: Bergens museum – Red.: dr. J. Brunchorst

Nr. 7-8 30te aargang - 1906 Juli-August

## INDHOLD

*O. J. Lie-Pettersen:* Lidt om vore humlebier og deres liv (med 4 fig.) .... 193
Om Chilisalpeter .... 213
*Carl Fred. Kolderup:* Jordskjælv i Norge i aaret 1905 ... 218
*A. L. Clément:* Gaolian (med 1 fig.) .... 220
*Gunnar Andersson:* Ancylus-sjøen eller Østersjøen som et stort ferskvandshav .... 223
*J. G.:* Ekornredet (med 1 fig.) .... 229
*W. Caspari:* Loven om energiens uforgjængelighed og dens anvendelse paa den dyriske organisme .... 231
*O. Nordgaard:* Lidt om ueren .... 241
*V. Brandicourt:* Om den rolle, farve og duft spiller hos soppene .... 242
*O. J. Lie-Pettersen:* Nogle beskyttelsesmidler hos de laveste vandorganismer (med 4 fig.) .... 244
*Haedicke:* Fast eller flydende? (med 3 fig.) .... 249
*Mindre meddelelser. Johannes Baashuus:* Den celtiske pony, tarpanen og fjordhesten. — Stene, som bevæger sig ved egen kraft? — Eolither i Danmark. — Kjæmpemyretuer. — Om osten og dens „indbyggere“. — Lidt om jordskjælv i San Francisco. — Vindens virkning paa bladene. — Desinfektion ved hjælp af kobber. — Tyranosaurus rex. — Temperatur og nedbør i Norge i april 1906 .... 251

**Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.**

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen“s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen“ angives som kilde.

# „NATUREN"

begynder med januar 1906 sin 30te aargang (3die række, 10de aargang), paa hvilken vi herved indbyder til subskription.

Tidsskriftets almennyttige formaal har faaet den anerkjendelse af regjering og storthing, som ligger i, at der er blevet bevilget det et tilskud af statskassen stort 1 000 kr. paa betingelse af, at indtil 400 eksemplarer kan abonneres af statsunderstøttede folkebiblotheker og skolebogsamlinger til det halve af den sædvanlige abonnementspris (kr. 2.50 istedetfor kr. 5.00).

Ved denne understøttelse fra det offentliges side er vi bleven sat istand til at knytte **talrige medarbeidere** til tidsskriftet og saaledes sikre det **sagkyndige artikler fra naturvidenskabens forskjelligste omraader og et stadig vekslende indhold.**

Fra redaktionens side vil der blive lagt vegt paa, at artiklernes form bliver mest mulig almenfattelig, **saa der til deres fulde forstaaelse ikke kræves særlige naturvidenskabelige forkundskaber.**

Foruden større artikler vil vi meddele **referater af norsk naturvidenskabelig litteratur** og gjøre rede for **alle vigtigere fremskridt paa naturvidenskabens forskjellige omraader.** Hver maaned vil vi endelig meddele en **meteorologisk oversigtstabel** for otte norske stationer — deres nedbør og temperatur sammenlignet med det normale.

---

**„Naturen"** udkommer med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) hver maaned og koster 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

**„Naturen"** faaes hurtigst og regelmæssigst ved bestilling **gjennem postvæsenet** eller i ubetalt brev merket „avissag" til **„Naturens ekspedition", Bergen,** men kan ogsaa bestilles gjennem boghandelen.

**Statsunderstøttede folkebiblioteker og skolebogsamlinger** har i henhold til stortingets bevilgning ret til at erholde tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 porto indbefattet), og kan indsende bestilling enten gjennem kirkedepartementet eller direkte til **„Naturens redaktion"**, Bergen.

---

Aargangene af 1ste række (1ste—10de aarg.) sælges for 1 kr pr. bind; flere er dog udsolgte.

**Aargangene af 2den række (11te—20de aargang) sælges for kr. 2.50 pr. bind.**

# Lidt om vore humlebier og deres liv.

Af O. J. Lie-Pettersen.

## I.

Naar vi paa en smuk foraarsdag nærmer os en blomstrende siljebusk, blir vi snart opmerksom paa en munter brummen, der lyder os imøde fra de duftende gule rakler. Det summer i alle toner fra den fineste pibende diskant til den dybeste bas, som om et helt lidet orkester er ifærd med at stemme sine instrumenter. Og gaar vi nærmere og ser nøiere til, saa opdager vi snart de smaa musikanter, der ivrigt kravler omkring blandt raklernes gule støvdragere. Det er aarets første honningsøgende insektskare, som her er mødt frem for at tilfredsstille sit første behov efter nektar. Der er smaa laadne fluer i statelige vaardragter, der er vævre smaa bier og snerrende hvepse, og der er store klodsede humler med gulbaandede skinnende fløielspelse og smaa, smukt tegnede biller, og alle kravler de lystig omkring, roder og nasker, pudser støvet af sine lodne dragter og lader vingerne spille som glitrende sølv i solskinnet.

En blomstrende silje er som en oase i det endnu øde landskab. Før de andre honningproducerende planter endnu har naaet frem til blomstring, byder den frem sin overflod af nektar og blomsterstøv, og er altid sikker paa at samle en taknemmelig gjesteskare. Ikke blot om dagen, naar solskinnet bringer dens smukke svovlgule „gaasunger" til at straale i al sin pragt, men ogsaa om aftenen og natten er raklerne besatte; thi efter solnedgang kommer de brune siljefly-(tæniocampa-) arter og enkelte maalere og møl paa besøg for at opsamle, hvad dagens insekter maatte have levnet, eller hvad planten paany har evnet at producere af honning. Her er et broget liv ved dag og ved nat i hele den korte tid, blomstringen varer. Men naar raklerne hen i mai falder til jorden visne og ramponerede, og løvet skyder

frem paa de tynde grener, da er det forbi med det summende liv, gjesterne er borte, gildet er forbi, og siljen folder stilfærdig sine grønne løvblade ud, for at leve sit liv i stille tilbagetrukkethed for resten af sommeren.

Men lad os saa aflægge et besøg i en have med blomstrende ribs- og stikkelsbærbusker. En sterk sødlig duft af honning og harpiks fylder luften mellem buskene, hvis friskgrønne løv lyser os imøde. Og hør blot, hvor det summer og brummer allevegne omkring os! Hver busk er som et humlebol eller en hvepserede. Her finder vi dem igjen, mange af de muntre gjester fra siljerne, her har de igjen fundet et rigt besat bord, og vi kan se og høre af deres lystige leben, at deres appetit ikke er aftaget efter deres store festmaaltid paa aarets første siljer.

Bedst finder vi i dette selskab humlerne repræsenterede, og med disse vil vi her beskjæftige os noget nærmere.

Lad os blot betragte lidt nøiere en af de store gulringede brummere, som hænger i ribsens uanseelige blomsterklase. Det er et forholdsvis stort, kraftigt bygget insekt, med en bred og tyk, noget tung krop og fire glindsende klare vinger. Benene ser ogsaa ganske kraftige ud, særlig det bagerste af de tre par, paa hvilket skinnerne er særlig sterk udviklede, paa udsiden afplattede, saa der dannes en glat flade, omgivet af sterke randhaar, det er den saakaldte „kurv“, paa hvilken det opsamlede blomsterstøv anbringes for at transporteres hjem til rederne. Hovedet bærer et par korte leddede følere, to store facetøine, et mindre antal enkeltøine og et kompliceret mundapparat, bestaaende af en sugesnabel og et par kjæver med tilhørende famlere. Hele kroppen er ganske dækket af en blød fløielspels, som paa rygsiden er ganske tæt, men paa bugsiden lader os skimte den skinnende sortbrune chitinhud, der udgjør den fasteste del af deres kropsmasse.

Grundfarven er sort, men der findes flere fremtrædende svovlgule baand, saaledes et paa den forreste del af brystpartiet og to paa bagkroppen, hvis spids desuden er hvid behaaret. Det er foraarets tidligste brummer, vi her har for os, humleverdenens plebeier, den allestedsnærværende jordhumle (bombus terrestris). Men der findes ogsaa andre arter i selskabet. I en stikkelsbærblomst hænger en stor, ganske fløielssort, humle uden gule baand, men med smukt rød bagkropspids; det er stenhumlen; og ser vi nøiere efter vil vi opdage

Fig. 1. Vaarbillede fra insektverdenen. To fluer: bombylius venosus og myopa ferruginea. Bier: Nomada flava, jordhumle og dronningbie. Andrena cineraria. Andrena nigro-aenea.

endnu flere arter, paa hvis kjendemerker vi ikke her skal gaa nærmere ind. Her vil vi blot anstille nogle mere almindelige betragtninger over disse interessante insekters levevis, saaledes som den arter sig i sin store almindelighed.

Allerede paa de første vaardage, kort efter at sneen er afsmeltet, begynder jordhumlerne at vise sig, først enkeltvis, senere flere og flere. Hvorfra kommer de? og hvor var de, da sneen dækkede markerne? Hører humlerne til de insekter, som i det tidlige foraar sprænger sit puppeskal og begynder sit liv?

Undersøger vi omhyggelig en af de tidligste humler, saa finder vi, at dens pelsklædning er ganske ubeskadiget, haarene sidder tæt overalt og viser intet spor af slitage; vingeranden er ogsaa ganske hel, og de foran omtalte kurve paa bagbenene ser heller ikke ud til at have været benyttede, saa vi næsten skulde tro, at den virkelig var født den selvsamme dag, da vi indfangede den til undersøgelse. Men heri tager vi dog feil; thi alle foraarets tidligste humler var allerede klækkede om høsten det foregaaende aar og har tilbragt vinteren i et jordhul, en stendynge, under en trærod eller under det bløde mosteppe, saa vel bortgjemt, at kun faa naturforskere kan rose sig af at have forstyrret dem i deres vintersøvn. Fra dette sit vinterkvarter bringer de ofte med sig en mængde smaa gule midder (acarider), som sees at løbe ivrigt omkring paa bugringene og mellem benene, ofte ogsaa paa oversiden af deres legemer.

Saasnart vaarsolen har faaet gjennemvarmet de øverste jordlag og den milde luft har trængt ind til de mørke huller, i hvilke humlerne har tilbragt den lange vinter, vaagner de og kravler frem til lyset og dagen for at begynde sit rastløse sommerliv.

Alle de humler, vi træffer i det tidligste foraar, er store hunner, saakaldte „dronninger", som dog er temmelig forskjellig fra „dronningerne" hos den almindelige honningbi (apis mellifica). Humledronningerne er alle fødte om høsten og er de eneste, der overlever vinteren, mens saavel hannerne som de saakaldte „arbeidere" alle dør i det sene efteraar, naar frosten begynder at indfinde sig. Om foraaret staar derfor „dronningen" ganske alene, uden nogen hjælpere, og maa udføre alle de grundlæggende arbeider i den stat, i hvilken hun senere skal residere. De senere optrædende assistenter maa hun selv frembringe, og vi kan derfor sige, at hun selv er stammoder til hele sit „folk".

For bidronningen er forholdet derimod et ganske andet; thi ved sin fødsel forefinder hun en hel stab af hjælpere, som straks kan overtage alt egentligt arbeide, og hendes rolle indskrænker sig til kjønsdyrets, eglæggemaskinens, som i hele sit liv kun producerer de eg, hvoraf „folket" og tillige arvtagerne af hendes værdighed, de nye dronninger, udvikler sig.

Humledronningen maa selv indsamle det første forraad af honning og blomsterstøv; derfor bærer hun ligesom „arbeiderne" sin samlekurv paa bagbenene, og hun maa ogsaa selv forsvare sig og sin nyfødte yngel mod fredsforstyrrere, derfor bærer hun i spidsen af baglivet sin braad med det tilhørende giftapparat. Kort sagt, hun skiller sig ikke i nogen væsentlig henseende fra de senere optrædende „arbeidere", fra hvilke vi kun kan skjelne hende ved den betydeligere størrelse.

Kort efter at humledronningerne er fremkommet og har forsynet sig med den nødvendige næring paa de første blomstrende siljer, begynder de at opsøge sig et passende sted for anlægget af sin vordende „stat". Vi ser dem da svæve lavt henover markerne søgende efter en aabning, der fører ind til en huling i jordbunden, en grusdynge, en klippespalte eller et andet egnet sted. Ofte ser vi dem komme kravlende frem af moset omkring en trærod eller fra kanten af en større sten, hvor de har været inde for at besigtige lokaliteterne.

Endelig er stedet fundet, „dronningen" løber en stund ivrig omkring derinde, rydder og steller med tørrede græsstraa og mospartikler eller lignende, som maatte forefindes der, og naar saa dette er tilendebragt, begynder hun at producere det egentlige bygningsmateriale, den plastiske bløde masse, som vi kjender under navn af voks.

Vokset produceres ved hjælp af et eget kjertelapparat, der befinder sig paa undersiden af de tre bagerste kropsled, og som udvendig giver sig tilkjende som tynde skjælformede organer. For at voksudsvedningen skal kunne foregaa, maa dyret have forsynet sig rigeligt med honning og blomsterstøv, disse to plantematerialer, der spiller en saa dominerende rolle i humlefolkets hele husholdning. Det udsvedede materiale opsamles nu, og med dette overstryges en liden plet af jordbunden af ca. 7 millimeters gjennemsnit, hvorved grundlaget for det første „celle"-anlæg er tilveiebragt. Omkring dette bygges nu en ringformet vold af ca. 5—6 millimeters høide, og naar dette er færdigt, fyldes det saaledes opstaaede rum med en næringsmasse, der

bestaar af indsamlet blomsterstøv sammenæltet med honning. Ovenpaa denne blode næringsmasse, det saakaldte „bibrod“, lægger saa „dronningen“ sine første eg, de, hvoraf hendes første hjælpere med de senere arbeider skal udvikle sig.

Efter eglægningen paabygges nu atter den ringformede vold, og nye næringsmasser indbringes efterhaanden, indtil anlægget har naaet den nødvendige størrelse, hvorpaa den øvre aabning sluttelig tillukkes.

De smaa hvide til gulhvide eg klækkes efter forløbet af 4—5 dage, og der fremkommer nu en liden 2—3 millimeter lang gulhvid, fodløs larve, som straks begynder at forsyne sig af det forhaandenværende næringsmateriale.

Indlægningen af et forraad i dette første larvekammer er en ligefrem nødvendighed, da „dronningen“, som foran nævnt, paa dette stadium i humlestatens udvikling er ganske alene om at udføre alt arbeide i reden og derfor ikke har tid til opfodring af hver enkelt larve. Disse maa derfor allerede ved sin fødsel forefinde det nødvendige næringsmateriale i sin umiddelbare nærhed. Det først indbragte næringsforraad er imidlertid i regelen ikke tilstrækkeligt til deres fulde udvikling, hvorfor larvekammeret efter nogen tid igjen maa aabnes og nyt foder indbringes.

Efterhvert som larverne vokser til, maa ogsaa anlægget udvides, hvad der ialmindelighed sker paa den maade, at væggen omkring hver larve paabygges, hvorved der sluttelig opstaaar smaa aflang-runde „celler“ eller rettere kokonger, hvori saa larverne efter ca. 10—12 dages forløb gjennemgaar sin forvandling til „puppe“ og efter yderligere 14—15 dage til det fuldt færdige insekt.

Saasnart larverne har naaet sin fulde størrelse og skal overgaa til „puppe“-stadiet, tillukkes kokongerne for ikke mere at aabnes før den endelige klækning.

Ved siden af dette første anlæg opføres nu efterhaanden flere saadanne, som altsaa kommer til at ligge lige ind til hinanden, og „dronningen“ har det derfor i denne periode meget travlt med indsamling af næring, bygning og udbedring af celler og andet forefaldende arbeide.

Aabner vi en af de lukkede kokonger og udtager „puppen“, finder vi, at den er temmelig forskjellig fra dette stadium hos for eksempel sommerfuglene. Paa humle-„puppen“ kan vi nemlig tydelig gjenfinde næsten alle de ydre organer hos det fuldt udviklede insekt,

idet hver kropsdel er temmelig tydeligt afsat, og lemmerne, følerne, øinene og mundelene allerede hos „puppen" er tilstede og kun undergaar en suksessiv udvikling, til de har naaet til fuld effektivitet.

Har denne udvikling i den tillukkede kokong naaet sin fuldendelse, bliver kokongen atter aabnet, dels ved hjælp af dyrets egne kjæver, dels ogsaa med assistance af „dronningen" eller senere de hjælpende „arbeidere", som altsaa paa en maade fungerer som fødselshjælpere.

De første kuld, som saaledes kommer til udvikling, er udelukkende „arbeidere". De i „staten" forefaldende arbeider er nemlig saa mange og betydelige, at de i længden ikke vilde kunne overkommes af „dronningen" alene. „Arbeiderne" er her som i ethvert andet samfund de bærende kræfter, og af deres antal og ydelseevne afhænger den hele „stats" udvikling og velfærd. Ved deres optræden har altsaa humlestatens udvikling naaet en ny fase, idet grundprincipet for enhver samfundsdannelse, den mere eller mindre gjennemførte arbeidsdeling og samvirken mellem de enkelte individer, ogsaa hos humlerne har sin fulde gyldighed. Vi kan derfor sige, at den egentlige samfundsdannelse hos dem først indtræder med udviklingen af det første „arbeider"-kuld; indtil dette tidspunkt er forholdet ikke i nogen væsentlig grad forskjellig fra det, vi finder hos de solitære (ɔ: enligt levende) bier, hos hvilke „arbeidere" ikke forekommer.

Tiden for dette første „arbeider"-kulds optræden hos os er det med det endnu ufuldstændige kjendskab til vore hjemlige arters flyvetid ikke saa godt med sikkerhed at fastslaa; den vil naturligvis for en del være afhængig af veirforholdene i det tidlige foraar. Nærværende forfatter, som i en række af aar har iagttaget humlelivet i Bergens nærmeste omegn har aldrig truffet „arbeidere" i det frie før midten af mai. Da jeg imidlertid har noteret humleobservationer saa tidlig som 28de mars, maa det antages, at de i tidlige foraar allerede optræder i slutningen af april, da udviklingen erfaringsmæssig i regelen medtager ca. 1 maaned. Hovedmængden af „dronningerne" viser sig dog hos os først omkring midten af april, hvad der svarer til min noterede første-observation af „arbeidere" i midten af mai. Naturligvis er flyvetiden for de forskjellige arter noget forskjellig, og den her anførte gjælder kun de tidligste arter, væsentlig jordhumlen og den næsten samtidig med denne fremtrædende noget mindre enghumle (bombus pratorum).

De nyklækkede „arbeidere“, som først nogle dage efter at de har forladt kokongerne er bleven fuldt udfarvede og flyvedygtige, ligner, som før bemerket, i alt væsentligt moderdyret, fra hvilket de egentlig rent ydre seet kun kan skjelnes ved deres ringere størrelse. Forøvrigt er størrelsesforholdet ogsaa mellem „arbeidere“ af samme stat, ja, endog af samme kuld, som oftest betydelig forskjelligt. Enhver, der har havt anledning til at anstille iagttagelser over disse insekter, vil vistnok ofte med forundring have bemerket, hvor forskjelligt kropsmaalet kan være hos denne kjønsform. Hos jordhumlen vil man saaledes ofte ved siden af de sedvanlige „arbeidere“ finde ganske smaa saadanne, som, naar man paatræffer dem ude i det frie, let ved et flygtigt paasyn kan blive forvekslet med arbeiderne til den lille hedehumle (bombus scrimshiranus), fra hvilke de dog af fagmænd let kan sjelnes ved nærmere betragtning.

Denne tildels betydelige størrelsesforskjel mellem „arbeiderne“ af samme stat, eller endog samme kuld, er efter de nyeste undersøgelser vistnok begrundet i den mere eller mindre rigelige tilgang paa næring under larvestadiet og skyldes vistnok undertiden den omstændighed, at flere larver har havt ophold i den samme „celle“ og saaledes har været konkurrenter om den indbragte næring. Herved forklares ogsaa ganske godt det vel kjendte faktum, at de første arbeidere gjennemgaaende er mindre end de, der er klækkede senere paa sommeren, naar tilgangen paa næring af let forstaaelige grunde er langt rigeligere end om foraaret, da „dronningen“ alene, eller kun med ringe assistance, maa indsamle alt, hvad der behøves til yngelens udvikling.

„Arbeiderne“ er, som allerede tidligere berørt, i virkeligheden hunner, men deres kjønsorganer er forkrøblede (dog ikke, som hos den egte honningbi, rudimentære), og deres kjønslige instinkter kommer vistnok aldrig til udfoldelse, iethvert fald kan der for de første kulds vedkommende neppe være tale herom, da hannerne, som vi senere skal omtale, først fremkommer paa et meget sent stadium i koloniens udvikling. Deres opgave er under normale omstændigheder en ganske anden end den at formere sin slegt, og al eglægning besørges vistnok alene af „dronningen“. „Arbeiderne“ overtager derimod, som vi allerede har berørt, de fleste af de i „staten“ forefaldende øvrige arbeider, som indsamling af næringsmateriale, nybygning og udbedring af „cellerne“, rydningsarbeider, opfodring og pleie af larverne og meget andet, der, efterhvert som kolonien vokser til, helt overtages af dem.

Disse hjælpehunners flid og arbeidsomhed er i høi grad beundringsværdig. Fra den tidlige morgen til langt hen paa aftenen er de i ustanselig virksomhed, ude paa marken saavelsom i det snevre rum, hvor de selv er fødte, og hvor deres stammoder fører regimentet. De er i sandhed mønstre paa flittige og gode arbeidere, der røgter sit hverv med utrættelig iver og omhu, uden nogensinde at gjøre obstruktion eller vise forsømmelighed.

Med den stedse øgende arbeidshjælp skrider koloniens udvikling

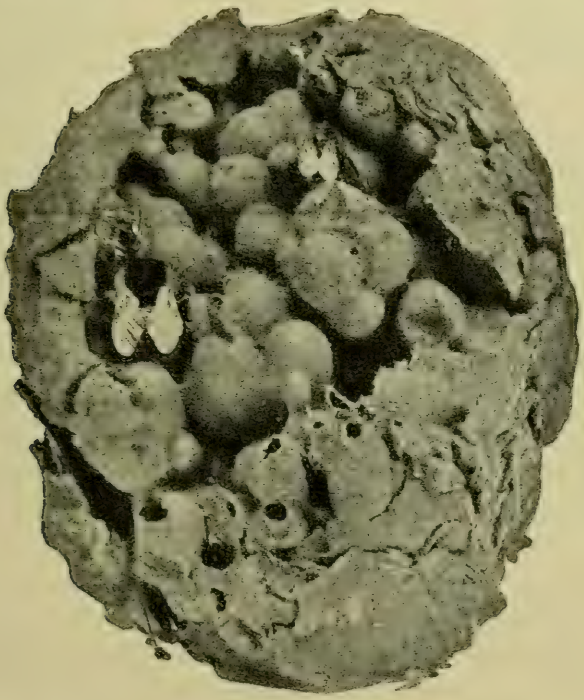


Fig. 2. Rede af stenhumlen. Efter en fotografisk optagelse af dr. v. Buttel-Reepen.[1])

raskt fremad. Der opføres flere og flere „celler" ved siden af de første, og efterhaanden opstaar paa denne maade et større eller mindre „celle"-kompleks, som tilsammen har en for det meste rundagtig form, og hvis udseende temmelig godt fremgaar af den ovenfor givne afbildning (fig. 2) af en rede af stenhumlen (bombus lapidarus).

Antallet af „celler" eller kokonger, som de vel rettere bør beteg-

---

[1]) von Buttel-Reepen: „Die phylogenetische Entstehung des Bienenstaates".

nes, er ikke blot forskjellig hos de forskjellige arter, men veksler ogsaa indenfor en og samme art temmelig betydeligt, og naar naturligvis sit høieste om efteraaret ved udviklingsperiodens slutning. Man kan altsaa finde meget forskjellig store kolonier, fra saadanne med kun et ringe antal kokonger til kolonier med over halvandet hundrede, og „folket“s større eller mindre talrighed staar naturligvis i den nøieste sammenhæng hermed.

Jordhumlen pleier gjennemgaaende at udvikle meget talrige kolonier, og træffer man hos denne humleart paa eftersommeren reder med et faatalligt „folk“ og et lidet udviklet kokong-kompleks, saa kan man sikkert gaa ud fra, at der er abnorme forholde af en eller anden art tilstede.

Hvad der i det foregaaende er sagt om eglægningen og yngelpleien gjælder væsentlig for dette første stadium af kolonianlægget. Senere lægges eggene hos mange arter i de af de første arbeidere forladte kokonger, og larverne opfodres med de efterhaanden hjembragte næringsstoffe. Ud paa sommeren lægges ogsaa ofte langt flere eg sammen, undertiden op til 15—16. En del af de tomme kokonger benyttes dog ogsaa til foreløbigt lagringssted for den hjembragte honning og for blomsterstov, ligesom det er konstateret, at der hos enkelte arter opføres særskilte honningbeholdere, saa der stadig kan haves et forraad at tage af, naar daarligt veir eller andre forholde lægger hindringer i veien for de flittige „arbeidere“s samlevirksomhed i det frie.

De ud paa sommeren, hos os sedvanlig i juli, klækkede „arbeider“-kuld er, som tidligere bemerket, større end de, der flyver paa forsommeren; det er de „store arbeidere“ eller, som man ogsaa kalder dem, „smaa hunner“, som særlig henimod udviklingsperiodens slutning kan opnaa en saa betydelig størrelse, at det selv for en fagmand kan være vanskeligt nok at skjelne dem fra de egte hunner („dronninger“), særlig om man ikke kjender det tidsunkt, paa hvilket de er fangede. Disse „arbeidere“ deltager dog — maaske med undtagelse af de sidst klækkede — sammen med de øvrige i de i „staten“ forefaldende arbeider.

Omtrent samtidig med disse begynder ogsaa hannerne at vise sig. Disse har et fra hunnerne og „arbeiderne“ i regelen temmelig forskjelligt udseende. De er som oftest slankere og har altid betydeligt længere følere, som bæres mere opadbøiet end hos de to andre kjøns-

former. De mangler desuden samlekurv paa bagbenenes skinner, og haarklædningen er hos de fleste mere struttende og oftest mere pragtfuldt farvet end hos disse. De er heller ikke bevæbnet med nogen brod, hvorfor man ganske ubekymret kan fange dem med haanden. I bagkroppens spids sidder det eiendommeligt formede kjønsorgan, som danner et af de sikreste og bedste sjelnemerker mellem disse i sin kropsform ellers saa nøie overensstemmende arter, hvis høist variable farveklædning danner et saa daarligt fundament for deres adskillelse.

Humlehannernes farveklædning kan ofte være saa forskjellig fra hunnernes og „arbeidernes", at en ikke-kjender uden betænkning vil anse dem for tilhørende ganske andre arter.

De hører overhovedet til de smukkeste og mest brogede insekter, man kan paatræffe hos os, og en smukt præpareret samling af dem frembyder i sandhed et storartet skue.

I modsætning til de flittige hunner og arbeidere fører hannerne et fuldstændigt driverliv og bekymrer sig ikke det ringeste om koloniens trivsel. De allerfleste af dem vender overhovedet ikke mere tilbage til rederne, naar de først har forladt dem, men streifer stadig omkring paa engene kun for at forsyne sig selv med honning. Ud paa eftersommeren — i slutten af juli og i august — træffer vi dem paa egnede lokaliteter ofte i stort antal. De besøger helst blomster, hvis honninggjemmer (nectarier) er let tilgjængelige, for eksempel de forskjellige tistelarter og andre kurvblomstrede planter (compositer) samt rødknap (knautia) og blaaknap (sucsisa), foruden adskillige andre eftersommer- og høstplanter. Da de er adskilligt livligere og mere konfuse end de andre skjønsformer, kan en opmerksom iagttager allerede herpaa sjelne dem fra disse.

Saasnart de unge „dronninger" begynder at vise sig, hvilket i regelen sker umiddelbart efter at hannerne er fremkommet, undertiden endog samtidig dermed, blir hannerne endnu mere urolige; man kan da ofte se dem sætte afsted efter forbiflyvende insekter, som de med større eller mindre grund anser for hunner. Parringsinstinktet synes nu ganske at beherske dem, hvilket giver sig tilkjende ved en næsten til det komiske grænsende livlighed og rastløshed. De unge dronninger træffes om efteraaret kun sjelden paa blomsterne, og parringen finder derfor kun sjelden sted her. Derimod søger hunnerne gjerne op i de nærmeste træers kroner, hvor de opsøges og befrugtes af han-

nerne, som undertiden endog møder frem i overtal til disse steder. Undertiden blir de nyklækkede hunner ogsaa befrugtet i selve rederne, førend hannerne forlader disse, og disse hunner kommer da efter al sandsynlighed ikke i bevægelse i det aar, de er fødte, men gaar, efter hvad man kan skjønne, vistnok straks i vinterkvarter. Vi træffer iethvert fald om høsten paafaldende faa humledronninger, saa vi maa antage, at de paa denne aarstid forholder sig meget rolige og fører en skjult tilværelse i rederne eller i det jordhul, de har udseet til sit vinteropholdssted.

Efter at de nye „dronninger“ er klækkede, sygner kolonierne mere og mere hen. Den gamle „dronning“, som nu har afsluttet sit livsverk, og hvis haarklædning og vinger bærer tydelige merker efter sommerens virksomhed, dør, de fleste „arbeidere“ er allerede gaaet tilgrunde, og de sidst klækkede har forladt rederne, hvor de sidste larver efterhaanden dør af hunger. Snart indfinder frosten sig, og naar sneen begynder at falde, er der ingen andre end de unge „dronninger“ mere ilive, da ogsaa hannerne dør efter endt parring. Efter at være befrugtede har hunnerne fundet sig et skjul, hvori de kan sove sin vintersøvn, indtil vaarsolen det følgende aar atter vækker dem til fornyet virksomhed.

## II.

I det foregaaende er i store træk gjort rede for humlernes udviklingshistorie. Der er imidlertid endnu mange træk af disse dyrs biologi, som kan gjøre krav paa vor opmerksomhed, og som vi derfor i det følgende vil omtale noget nærmere.

Først og fremst er det deres merkelige stedsans og orienteringsevne, som har vakt en saa stor og berettiget opmerksomhed i zoologiske fagkredse, fordi den synes at forudsætte en organudvikling og intelligens, som man har vægret sig ved at ville tilkjende saa lavtstaaende dyr, som det jo her drier sig om.

Vi har tidligere berørt, at humlernes reder for det meste anlægges paa skjulte steder, i jordhuller, grusdynger, under mosdækket, under større stene o. l., for det meste i eller meget nær jordbunden. Merkelige undtagelser herfra kjender man dog ogsaa; saaledes har man fundet dem i gamle kraakereder høit oppe i træerne, paa lofter i beboede huse i bundter af gamle klæder, under tagstene, i træhuller og under broer. Den svenske forsker S. B e n g t s o n omtaler i en nylig

offentliggjort afhandling fundet af en rede af den hos os forholdsvis sjeldne bombus hypnorum i en bentønde inde i et udhus. Skjønt rederne saaledes i almindelighed ligger meget vel skjult, forstaar humlerne dog med en forbausende sikkerhed at finde tilbage til dem, selv naar de paa sine udflugter har været nok saa langt bortfjernet fra stedet, hvor de ligger. Herom kan enhver, der maatte ønske det, med lethed overbevise sig.

Naturligvis har det omraade, inden hvilket de er istand til at orientere sig, en menneskelig seet snever begrænsning. Man antager saaledes for biernes vedkommende i almindelighed som maksimum et omraade med hoist 2 km. radius. Men selv dette maa i betragtning af dyrenes ringe størrelse ansees for meget stort. Forsøg som har været anstillede for at faa dette nærmere fastslaaet har hidtil ikke ført til noget helt tilfredsstillende resultat. Det kan ogsaa vanskelig undgaaes, at en kunstig indgriben fra menneskets side, kommer til at medføre forholde, som ikke helt svarer til de naturlige. Man maa derfor i slige tilfælde være varsom med sine slutninger. Naar for eksempel en humle eller honningbi, som har været transporteret i en æske til en afstand af 2 km. og her er sat i frihed, ikke finder tilbage til reden (eller kuben), saa kan man ikke heraf slutte, at denne afstand har været den for stor, men i det høieste, at det paagjældende individ sandsynligvis ikke tidligere har været paa dette sted og saaledes ikke kjender de nærmeste omgivelser, der vistnok altid maa forudsættes at være udgangspunktet for den videre orientering.

Om hvilke organer eller sanseprocesser, der kommer mest i betragtning ved denne orientering, har der været udtalt de mest forskjellige anskuelser. Fra enkelte hold — for eksempel fysiologen Bethe — har det endog været hævdet, at man her vistnok havde at gjøre med „hidtil ukjendte kræfter", som bevirkede, at dyrene altid søgte at vende tilbage til det sted i rummet, hvorfra de var fløiet ud. Da disse anskuelser[1]) imidlertid ikke synes at finde bekræftelse i de biologiske kjendsgjerninger, er det maaske klogest at lade spørgsmaalet staa ubesvaret, indtil et større forsknings- og iagttagelsesmateriale foreligger.

De fleste iagttageres erfaringer synes dog at gaa i retning af, at synssansen spiller den væsentligste rolle ved disse insekters orien-

---

[1]) Om Bethes forresten meget interessante eksperimenter se nærværende tidsskrift for 1898, pag. 259.

tering i rummet. Paa meget nært hold træder vel muligens ogsaa lugtesansen støttende til, men der er al grund til at antage, at denne sans for humlers og biers vedkommende er af underordnet betydning, hvor det gjælder at finde hjem til rederne.

Kjendskabet til sanseredskaberne og deres funktion i insektverdenen er visselig endnu temmelig ufuldstændigt, og hvad specielt angaar humlernes og biernes syn, er der, trods de mange og gode undersøgelser, som har været foretaget paa dette omraade, endnu mange spørgsmaal, som venter paa sin løsning. Imidlertid synes det nu at være paa det nærmeste fastslaaet, at disse insekter kun paa forholdsvis korte afstande er istand til tydelig at kunde opfatte en gjenstand og saaledes neppe vil kunne orientere sig efter gjenstande, der ligger længere bortfjernede. At denne afstand dog muligens er større, end man har villet antage, synes følgende iagttagelse at give os en vis ret til at formode. Sidstleden juli traf nærværende forfatter paa baadture ude i skjærgaarden vest for Bergen gjentagne gange den lille gule moshumle (bombus smithianus) midt ude paa fjorden i en afstand af mindst 400 meter fra nærmeste holme i den retning, hvorfra de kom og ca. 300 meter fra den nærmeste paa den anden side, i retning af hvilken deres kurs laa. De fløi, saalænge jeg kunde se dem, i omtrent lige linje mod maalet. Denne humleart tumlede sig forresten med en forbausende sikkerhed over sund og bugter derude, og selv paa en temmelig isoleret liden holme ude i Feiefjorden fandt jeg dens rede i kanten af en liden mosgroet tue.

Det er ved disse observationer vistnok ikke godtgjort, at de iagttagne individer i en afstand af tilsammen ca. 700 meter tydelig har kunnet se maalet for sin flugt; maaske har de kun kunnet skimte det i det fjerne; men den sikre retlinjede flugt synes at tyde paa, at de ikke styrede helt i blinde.

En mængde iagttagelser synes imidlertid at vise, at humlerne ialmindelighed orienterer sig efter nære gjenstande. Der kan neppe heller være tvil om, at de er istand til, ialtfald for en kort tid, at „erindre“ billedet af gjenstande, thi ellers vilde en orientering ved synssansens hjælp jo neppe kunne tænkes at finde sted. Jeg har allerede for nogen tid tilbage i en „mindre meddelelse“ i nærværende tidsskrift[1]) anført et eksempel fra min egen erfaringskreds, der med temmelig stor tydelighed synes at vise, at humlerne virkelig erindrer

[1]) „Refleks eller hukommelse?“ „Naturen“ 1901 pag. 238.

billedet af de gjenstande, der befinder sig i redens nærmeste omgivelser. Jeg vil tillade mig at anføre det væsentligste her paany:

I juli 1898 indfangede jeg i Stryn i Nordfjord en rede af den almindelige brungule moshumle (bombus agrorum) og anbragte den i et aabent vindu i anden etage i det hus, jeg der beboede. Den følgende morgen iagttog jeg de hjemvendende „arbeidere“, der, sandsynligvis paa grund af den usedvanlige høide, hvori reden laa, i begyndelsen havde megen vanskelighed med at finde frem. Ret ofte fløi de ind i et lige under værende, aldeles ens udseende vindu og søgte her paa det nøiagtig tilsvarende sted i posten efter reden, fløi, da dette blev resultatløst, gjentagne gange ud igjen for ligesom at tage et orienterende overblik og forsøgte saa paany, indtil dette vindu paa min anmodning blev lukket. Efter lang søgning og orientering opover langs væggenes sider naaede de endelig frem. Jeg kan ikke forklare dette paa anden maade, end at ligheden mellem de to vinduer har ledet humlerne paa vildspor.

For at kunne anstille iagttagelser over humlernes orienteringsevne, er det nødvendigt at faa tag i deres reder, hvilket jo i regelen ikke er saa vanskeligt, naar man om sommeren ligger ude paa landet. Man kan da gjøre sine iagttagelser paa det sted, hvor reden ligger, eller man kan forflytte denne til et for iagttageren bekvemmere sted. I sidste tilfælde maa flytningen foretages om aftenen eller natten, naar samtlige „arbeidere“ befinder sig i reden, og den maa naturligvis ske paa en saadan maade, at det paagjældende humle-„folk“ mindst mulig forstyrres eller beskadiges derved.

Ved den oprindelige redeplads har jeg under et ophold ude i skjærgaarden juli 1904 anstillet følgende forsøg med den smukke blommegule moshumle, bombus smithianus:

Mens endel „arbeidere“ var ude, dækkede jeg reden fuldstændigt med afslaaet græs, som jeg lagde i en liden haug, samtidig med at jeg ligeledes ved hjælp af græs søgte at gjøre de nærmeste omgivelser saa ukjendelige som muligt. Det maa bemerkes, at reden laa ca. 2 meter fra hjørnet af en havreager, og at der ganske nær reden laa to større stene. De sidstnævnte var under forsøget ikke dækkede.

Resultatet var, at de efterhaanden hjemvendende 5 „arbeidere“ ikke var istand til at gjenfinde reden. Under deres søgning fløi samtlige gjentagne gange udover havreageren, fulgte dennes ene side, i hvis forlængelse reden laa, kredsede over og omkring de nævnte stene

og satte aabenbart fra disse udgangspunkter sin kurs, som i alle tilfælde var rigtig. Da de imidlertid kom til den lille græshaug, som dækkede reden, blev de synlig desorienteret, gjorde forskjellige sving ud til alle sider og fortsatte sin søgen rundt omkring. Særlig stansede flere af dem ved saadanne steder i terrænnet, der mindede om den tueformede ujevnhed, hvori reden var anbragt. Da deres søgen forblev uden resultat, fløi de saa atter tilbage til de kjendte udgangs-

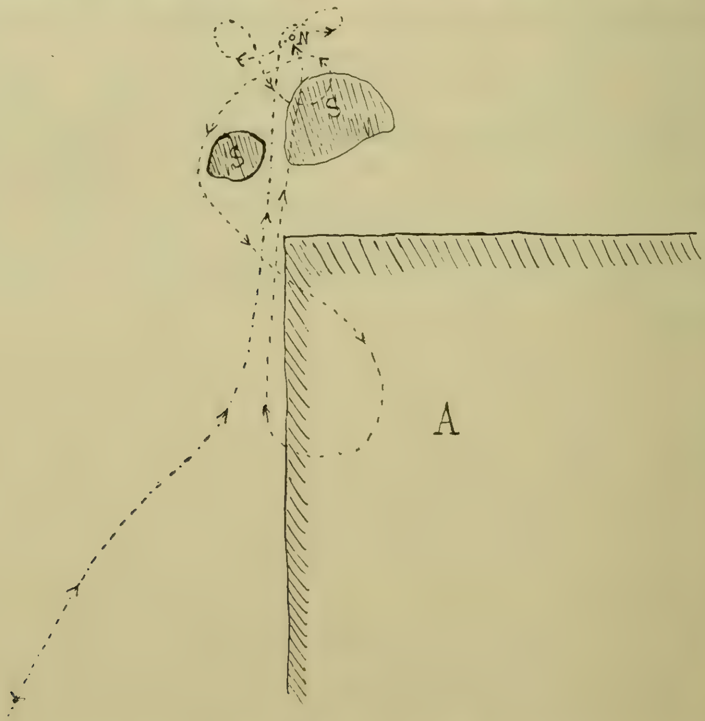



Fig. 3. Skematisk fremstilling af flugtlinjen af en hjemvendende humlearbeider efter maskering af reden. A ager. S S to større stene. N reden. Pilene angiver flugtretningen.

punkter, for derfra at begynde en ny grundig afsøgning af terrænnet. 2 af dem udstrakte sin søgning indtil omtrent 7 meter fra redestedet, mens de 3 aldrig fjernede sig mere end ca. 3 m. fra det rigtige sted. De 2 førstnævnte var store, de 3 sidste smaa „arbeidere".

Deres stadige tilbagevenden til de nævnte udgangspunkter, ageren og stenene, er her af særlig interesse, da den synes at vise, at humlerne, ligesom mennesket, og sikkert mange af de høiere dyr, bevidst eller ubevidst benytter iøinefaldende eller særligt formede dele af

terrænnet som hjælpemiddel ved sin orientering. Bemerkelsesværdigt er det ogsaa, at ingen af de 5 „arbeidere“ gjorde forsøg paa at trænge igjennem den lille græshaug, hvorunder reden laa. Saasnart græsset over og omkring reden blev raget bort, fandt de straks indgangshullet.

Da 4 af dem igjen havde forladt reden, anbragte jeg omkring denne forskjellige gjenstande, saaledes mit fangenet, min straahat, en stok, en rive og et lommetørklæde; jeg selv stillede mig ved hjørnet af den forannævnte havreager.

Resultatet var, at ingen af de efter ca. en halv times forløb hjemvendende arbeidere fløi direkte til redehullet, men først i ca. 2 til 3 minutter kredsede omkring de henlagte gjenstande, som aabenbart forekom dem fremmede. De gik dog alle ind i reden efter forløbet af den nævnte tid. Hvorvidt humlerne af de omkring reden henlagte gjenstande var bleven desorienteret, med hensyn til selve redens beliggenhed, kan ikke med bestemthed afgjøres i dette tilfælde, derimod viste deres adfærd med al ønskelig tydelighed, at de havde vakt deres opmerksomhed.

Jeg lod nu fremdeles de nævnte gjenstande blive liggende og iagttog de udflyvende humler. Samtlige kredsede nogle gange over og omkring disse, før de fløi bort. Ved deres tilbagekomst kredsede 3 af dem omkring gjenstandene i ca. et halvt minut, 2 fløi med en gang til redehullet. Fremdeles lod jeg alt ligge som før. Den først indflyvende gjorde en enkelt runde og fløi bort; no. 2 fløi bort med en gang; no. 3 gjorde først et par sving før den fjernede sig til en afstand af omtr. 4 meter, kom saa tilbage og fløi derpaa atter bort over ageren. Ved hjemkomsten fløi alle direkte til redehullet uden at tage mindste notis af de omkringliggende gjenstande.

Den samme rede, der foruden „dronningen“ indeholdt 7 „arbeidere“, blev samme aften forflyttet til et sted, der laa ca. 500 m. derfra. Transporten blev foretaget i en glaskrukke med vid aabning, og i denne blev reden liggende ogsaa paa det nye sted. Natten tilbragte de i det værelse, jeg beboede, og først hen paa formiddagen den følgende dag blev beholderen udlagt i et murhul ganske nær huset. Gazepaabindingen, der havde spærret aabningen, blev fjernet kl. 11.30. Kl. 11.33 fløi den første arbeider ud. Den kredsede i 2 minutter omkring reden, fløi ganske nært hen til flere af de nærmeste stene i muren, gjorde et længere sving, hvorved den fjernede sig ca. 7 meter,

kom derpaa tilbage og nærmede sig redeaabningen til en afstand af ca. 10 cm., hvorpaa den igjen fløi bort i nordøstlig retning over muren. Kl. 11.35 forlod en anden arbeider reden. Ogsaa denne kredsede rundt i omtrent 3 minutter før den fløi bort paa en potetager, der laa ca. 20 meter derfra. Kl. 11.48 kom den første tilbage, altsaa nøiagtig 15 minutter efter at den havde forladt reden. Den kom flyvende langs muren og tog over denne omtrent nøiagtig paa samme sted, hvor den var fløiet over, idet den fløi bort. Efter 3 minutters søgning fandt den murhullet, men satte sig ved siden af glasbeholderen, hvor den straks saa reden, thi den gjorde adskillige forsøg paa at trænge ind i beholderen, krøb under og omkring denne, var ogsaa fremme ved mundingen, men da denne laa lidt høiere end stenpladen, paa hvilken beholderen hvilede, fandt den ikke ind. Den kravlede nu en tid om-

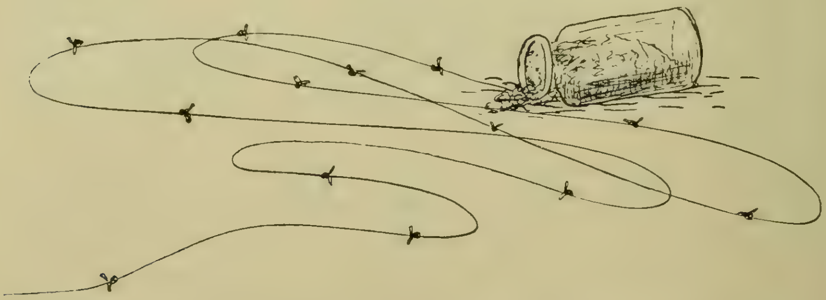


Fig. 4. Skematisk fremstilling af den første orienteringsflugt efter redens flytning.

kring, kom igjennem muren og fløi ud paa den anden side, fløi derpaa igjen over paa samme sted og slog sig ned foran aabningen. Først da jeg havde lagt lidt mos mellem beholderens munding og stenen fandt den endelig ind. No. 2 kom tilbage kl. 11.51, altsaa før den første endnu var kommen ind i beholderen. Ogsaa denne gjorde flere forgjæves forsøg paa at trænge ind fra siden. Den gik ind samtidig med den første.

Forskjellige iagttagelser ved hjembragte reder taler bestemt i retning af, at humlerne, naar de bringes til et for dem ukjendt sted, paa sine første udflugter fra reden kun fjerner sig til en meget ringe afstand fra denne, vistnok sjelden over ca. 100 meter, og først efterhaanden udvider sit flyveomraade til videre og videre kredse.

Ved direkte observationer har jeg fastslaaet, at mange af arbeiderne paa sin første udflugt fra reden ikke har besøgt nogen blomster

og altsaa ikke hverken taget næring til sig eller samlet nogen saadan. Muligens er dette tilfældet for de flestes vedkommende, i et hvert fald har de alle vendt forholdsvis hurtig tilbage, sjelden efter længere tids fravær end ca. 15 minutter. Naar de saa har fundet lykkelig og vel ind i reden, har de imidlertid kun opholdt sig nogle faa minutter der, i flere tilfælder kun $\frac{1}{2}$—1 minut, og derpaa igjen forladt den for at foretage sin anden udflugt, som i regelen har varet noget længere, som oftest 20—30 minutter. Jeg har derfor tænkt mig, at den første udflugt efter en saadan flytning af reden, maaske ogsaa den anden og tredie, har været optaget med rekognosering og orientering i det nye terræn. Herfor taler ogsaa den omstændighed, at kurvene ved foretagen besigtigelse har vist sig at være tomme ved hjemkomsten fra de 2—3 første udflugter.

At humlerne ved stadig at beflyve et omraade efterhaanden vinder sikkert kjendskab til dette, kan man allerede i løbet af faa timer faa de klareste beviser for. Stiller man sig ved en ny-udlagt rede og iagttager omhyggelig ind- og udflyvningen, saa vil det være paafaldende, at dyrene allerede efter den tredie eller fjerde udflugt uden omsvøb flyver direkte til redeaabningen, ja, den tiltagende sikkerhed fra gang til gang er ligefrem iøinespringende. Der er dog tilsyneladende en ikke ringe individuel forskjel mellem arbeiderne med hensyn til evnen til mere eller mindre hurtigt at kunne orientere sig, og ved mine gjennem 6 somre indvundne erfaringer er jeg kommen til det resultat, at de smaa „arbeidere“ gjennemgaaende har klaret sig bedre i denne henseende end de store.

Falder en humlearbeider uforvarende ud af reden, idet den skal gjøre sin første udflugt paa et nyt sted, har den som regel meget vanskeligere ved at finde redeaabningen end en, der frivillig er fløiet ud, ja, jeg har som oftest, efter kortere eller længere ventetid, maattet indfange saadanne og fra nettet føre dem ind gjennem flyvehullet. Dette tror jeg kommer af, at de under faldet ikke har kunnet gjøre sig bekjendt med alle detaljer i flyvehullets nærmeste omgivelser. Enkelte „arbeidere“ vender ikke tilbage efter at have forladt en netop flyttet rede, men udeblir for stedse. Af en rede paa 24 individer (tilhørende bombus hortorum var. harisella) fløi saaledes ialt 9 bort, uden senere at vende tilbage. Da dette „folk“ ved udgravningen af reden var bleven adskillig forstyrret, og da kolonien viste sig meget irritabel, er det ingenlunde afgjort, at den store reduktion skyldes manglende

evne til at finde tilbage, men lige saa gjerne kan have været begrundet i den omstændighed, at de var bleven forskræmte og derfor ikke mere vilde vende tilbage.

Om lugtesansen spiller nogen rolle ved humlernes orientering har det aldrig lykkes mig at skaffe rede paa. Jeg tror dog, at hvis dette overhovedet er tilfælde, maa dens betydning i denne henseende være temmelig underordnet, og der er ting som tyder paa, at disse dyr, selv paa meget nært hold, væsentlig lader sig lede af synet. Jeg skal som eksempel minde om, hvad jeg i det foregaaende har omtalt, at 2 „arbeidere“ af b. smithianus fra siden søgte at trænge ind i den glasbeholder, hvori reden var anbragt. Det saa ialtfald for mig ud, som om det var synet af det halvt afdækkede celle-kompleks, der fremkaldte deres iver for at naa ind til dette. Derimod turde lugtesansen være den afgjørende, hvor det gjælder at skille indtrængende fremmede individer fra dem, der tilhører kolonien. Flere forsøg, som jeg har gjort med at forsterke reder ved indførelse af fremmede „arbeidere“, har altid mislykkes, idet de fremmede saagodtsom straks er bleven dræbte. For det meste synes det at være dronningen, der udfører den slags eksekutioner. Det har dog ingenlunde været mig klart, hvorvidt lugten virkelig har været det afgjørende, men da der forud for angrebet i regelen har fundet en livlig beføling sted, har jeg tænkt mig, at den i disse tilfælder ialtfald maa være medbestemmende. Den engelske forsker J o h n  L u b b o c k s interessante forsøg med myrer synes ogsaa at vise dette med temmelig stor tydelighed. Myrerne er dog sikkert mere udprægede „lugtedyr“ end humler og bier.

Af forsøg som jeg, saavel under sommeren 1899 som i 1904, har anstillet med sukker og honningdraaber som lokkemiddel, har jeg faaet den opfatning, at lugtesansen ikke kan være meget sterkt udviklet hos disse insekter. Skjønt saaledes draaber af sukkeropløsning har været anbragt i deres umiddelbare nærhed, har de kun meget sent reageret paa dem. Honningen, som jo er mere eterisk, og hvis duft desuden maa forudsættes at være dem vel bekjendt, har derimod hurtigere indvirket paa deres lugteorgan, hvilket jo allerede paa forhaand maatte kunne tænkes at være tilfældet. Der synes imidlertid ogsaa i denne henseende at være adskillig forskjel mellem individerne.

Der kunde endnu være meget at anføre om humlernes orienteringsevne, men pladsen tillader mig ikke i en artikel som nærværende at give en mere udførlig fremstilling af dette emne, og jeg har derfor

indskrænket mig til at meddele lidt af mine egne erfaringer med hensyn til dette spørgsmaal.

Humlernes liv frembyder meget af interesse, ikke blot for forskeren, men ogsaa for den almindelige naturiagttager, blandt andet fordi vi hos disse forholdsvis lavtstaaende dyr finder saa meget, som minder om vore egne livs- og samfundsforholde. Vi maa dog vogte os for at opfatte alle disse tilsyneladende overensstemmelser som analogier med de rent menneskelige foreteelser, en fristelse som er meget nærliggende, og for hvilken flere ældre forfattere har ligget under. Det gjælder at se alting i sin biologiske sammenhæng, ellers vil vi let komme til det helt feilagtige resultat, at humlernes merkelige samfundsordning kun er en miniaturudgave af vor egen, og at deres intelligens endog overgaar enkelte menneskeracers. Hvad vi kunde fristes til at anse for fornuftige handlinger, er hos humlerne neppe andet end rent instinktive processer, hvis forhistorie vi endnu kun ufuldstændig kjender, og hvis udvikling det vil være en smuk opgave for biologerne at klarlægge gjennem et omhyggeligt studium af de forholde, vi nu finder hos disse og beslegtede dyrearter. Det maa vistnok ogsaa ansees for sikkert, at der ikke hos disse dyr eksisterer den sammenhæng mellem de sensitive og de rent psykiske processer, som tilfældet er hos mennesket; men det er at gaa til den anden yderlighed, naar man — som fysiologen Bethe — vil fraskrive insekterne al sansning og opfatte dem som rene automater, der blindt ledes af „ukjendte kræfter“. En grundig undersøgelse af dette forhold i dyreriget vil snarere overtyde os om, at visse sanseprocesser foregaar langt mere fuldkomment og har større betydning for dyrene end for mennesket. At sanseprocesserne rent reflektorisk udløser bevægelser og derigjennem betinger handlinger, der ser fornuftige ud, men dog kun er rent instinktive, er ikke blot tilfældet hos dyrene, men vil ved en nøiere undersøgelse og overveielse ogsaa vise sig at finde sted hos os selv.

---

## Om Chilisalpeter.

Det salpeter, som findes i handelen, og som har saadan udstrakt anvendelse i teknologisk øiemed, forefindes i naturen i to forskjellige former; i den gamle verden som salpetersurt kali eller kalisalpeter —

baade i Egypten, Arabien, i Gangeses og andre indiske floders dalsænkninger, i Ungarns pusster og i Spanien; i den nye verden derimod som salpetersurt natron, eller chilisalpeter (natronsalpeter). I Egypten og Arabien var salpeter kjendt allerede i de ældste tider og har i sin naturlige form altid været en handelsartikel, men findestederne er saa indskrænkede og udbyttet ialfald i vore dage saa lidet, at de aldrig vil kunne tilfredsstille efterspørgselen. Salpeter bruges som bekjendt nu til mange slags industrielle foretagender, til fremstilling af krudt og dynamit, til fyrværkerisager, ved oxydation og smeltning af metalarbeider, i glasfabrikationen, til fremstilling af salpetersyre o. s. v., samtidig som det stadig vinder mere terræn i landbrugets tjeneste.

Salpeter opstaar ved, at plantestoffe eller dyriske stoffe gjennemgaar en hurtig forraadnelsesproces; herved fremkommer ammoniak, og ved dette stofs fortsatte oxydation salpetersyre, som finder den nødvendige basis i jordens kaliumholdige feldspat og kalk- og magnesiumsalte. Naar det regner, opløser disse salte sig og stiger ved paafølgende tørveir til overfladen, hvor de blander sig med jord og optræder som „affaldssalpeter“. Ved at udvande denne opløsning og inddampe den, til den krystalliserer sig, udvinder man raasalpeter. I Ungarn og andre lande laver man paa lignende maade salpeter af lergulvet i fattigfolks huse, i Schweiz af jorden i fjøs- og staldgulv. Fra det 18de aarhundrede har man i de saakaldte salpeterplantager efter fransk eksempel efterlignet denne salpeterets naturlige dannelsesproces; bygningsaffald, mergel, træaske, fast og flydende gjødsel lagdes i haug og holdtes bestandig fugtig, til haugen efter tre aars forløb kunde bearbeides til salpeter. Men efter at man opdagede de store leier af chilisalpeter, fremstilles salpeter hovedsagelig af dette; det kaldes conversionssalpeter som modsætning til det naturlige ostindiske salpeter, fra hvilket det dog ikke er det mindste forskjellig.

Chilisalpeteret findes i Sydamerika langs kysten af Det Stille Hav mellem 18$^0$ og 27$^0$ sydlig bredde i provinsen Tarapaca. Denne tilhører nu Chili, men var til 1880 Perus sydligste provins og blev da netop paagrund af sin salpeterrigdom aarsag til den blodige kamp mellem de to lande. Landet stiger raskt til en høide af omtrent 1000 m. og fortsætter derpaa østover som et bakket høiland til det taber sig i den flade, ørkenagtige pampa, der strækker sig som en høislette til foden af Cordillererne. I dette høiland findes de rige salpeterleier, særlig i dets østlige del henimod pampaen de Tamarugal

og ørkenen Atacama; de ligger i en høide fra 1000 til 1600 m. over havet og har en udstrækning af omtrent 1000 km. Som oftest findes leierne opover dalskraaningerne, mens de dybeste dalsænkninger indeholder sjøsaltleier, der ofte har en milelang udstrækning. Afstanden fra havet er mellem 50 og 75 km.

Salpeterleierne ligger sjelden oppe i dagen; som oftest findes de under et dække, der varierer i tykkelse fra $^1/_2$ til $^1/_3$ m. og i regelen bestaar af fire forskjellige lag. Overfladen dannes bestandig af et lag gibsholdig sand „chuca", hvori der ligger en hel del løse skorper og haarde stene af graahvid farve, bestaaende af vandfri, svovlsur kalk. Disses brudflader viser ofte lighed med stentøimasse hvorfor de kaldes „loza" (stentøi). Under dette lag ligger et haardt konglomerat af ler og grov sand samt brokker af feldspat, porfyr og grønsten. Det hele er kittet sammen ved svovlsur kalk, svovlsur kali, svovlsur natron, svovlsur magnesia og lidt kogsalt. Laget kaldes „costra" og hviler paa det tredie lag, som væsentlig bestaar af kogsalt og klormagnesium ved siden af sulfater og lidt salpeter. Paa grund af en vis lighed med gelee eller is kaldes det „congelo" (stivnet); under dette lag igjen ligger saa raasalpeteret eller „caliche", som atter hviler paa et lerlag „coba". Herunder finder man altid fast fjeld.

Der gives dog afvigelser fra disse almindelige forhold, navnlig i de sydlige distrikter hvor ældre, høiereliggende leier er blevet opløst af vandet og skyllet, ofte milevis, nedover skraaningerne; ved vandets fordunstning er saa atter nye salpeterleier dannet.

Hidtil kjender man denne slags store leier kun i Chili, og der er ingen udsigt til, at man nogensinde vil opdage synderlig store leier andetsteds. Chilis salpeterdistrikter ligger i ganske regnløse egne, hvor der ofte gaar baade tre og fem aar, uden at der falder en draabe regn, og naar det en sjelden gang regner, er regnet saa sparsomt, at bare det øverste jordlag bliver gjennemfugtet. Som bekjendt opløses salpeter let i vand, og det salpeterførende lag er endog „hygroskopisk", d. v. s. det trækker fugtighed af atmosfæren og opløses, hvorfor raasalpeter kun kan forekomme i regnløse egne. Med undtagelse af et par lidet udforskede ørkener gives der imidlertid ikke lignende regnløse egne i verden, og i de kjendte tørre strøg har man ikke fundet salpeter, hvorfor der er liden sandsynlighed for, at nye salpeterleier af betydning nogensinde vil opdages.

Man har opstillet forskjellige teorier om den maade, hvorpaa Chi-

lis salpeterleier skulde være opstaaet. Efter enkeltes mening bestaar raasalpeteret af dyrs forvitrede ekscrementer og maaske ogsaa dens kadavere, i lighed med guanoleierne i Peru, men herimod indvendes det, at raasalpeteret ikke indeholder nogen fosforsyre, som dog udgjør en vesentlig bestanddel af dyreekscrementer og forraadnede dyrekadavere, hvad man netop finder i den peruanske guano. Samtidig indeholder raasalpeteret uhyre meget jod, mens man ikke kjender jodholdige dyrelegemer og ekskrementer. Enkelte tror derfor, at salpeterleierne er opstaaet af de saakaldte tangmarker, uhyre øer af fritsvømmende sjøplanter, som ved landets pludselige hævning under vulkanske udbrud er blevet isoleret; naar vandet saa fordampede blev tangplanterne liggende igjen og gik i forraadnelse, hvorved der dannede sig ammoniaksalte. Naar der er tilstrækkelig surstof tilstede, gaar ammoniak over til salpeterholdige syrer og tilslut til salpetersyre, der er det endelige produkt af alle raadnende kvælstofholdige legemer. Salpetersyren blev imidlertid ikke bestaaende som saadan, da der fandtes nok baser til dannelsen af salpetersure salte, især til salpetersurt natron: Denne teori, der særlig forfægtes af C. Möllner, forklarer ogsaa paa en tilfredsstillende maade tilstedeværelsen af jod i raasalpeteret, da vi ved, at sjøplanterne er jodholdige; den jod, som udvindes ved tilberedningen af salpeter, synes derfor at bevise, at raasalpeterets oprindelige bestanddele maa have været sjøplanter.

Naar raasalpeteret skal udvindes, bliver det overliggende dække sprængt bort ved dynamit, tillavet paa stedet af det allerede udvundne salpeter; man borer huller lige ned i coba-laget, hvorved alt ovenfor bliver sønderspræengt og let bearbeideligt, hvorpaa raasalpeteret ved hjælp af staalkiler og svære hammere knuses i passende stykker. Disse læsses paa jernbanen eller muldyrkjærrer, som bringer dem videre til salpeterverket.

Teknisk adskiller man mellem tre slags raasalpeter; den bedste kvalitet indeholder 40—50 pCt. salpetersurt natron, mellemkvaliteten 30—40 pCt. og daarligste slags 17—30 pCt. Hvad der indeholder mindre end 17 pCt. finder man for øieblikket ikke drivværdigt, men naar om 30—40 aar de rige leier vil være tømt, faar man nok ogsaa være glad ved denne daarligere sort. Raasalpeterets farve veksler med kvaliteten fra blændende hvid til smudsig graa. Rent hvidt raasalpeter — som er betydelig hvidere end det i handelen forekommende salpeter — indeholder alligevel høist 50 pCt. salpetersurt natron,

resten er blandinger af forskjellige salte. Det smudsig graa raasalpeter er tillige opblandet med forskjellig slags jord.

Der er i Chili 85 salpeterverker, hvis maskiner drives med damp, tildels ogsaa med elektricitet; man koger med damp og har elektrisk belysning tiltrods for, at der i distriktet hverken findes kul eller vand. Det sidste maa ofte hentes mange mile borte ved hjælp af damppumper. Maskinen knuser raasalpeteret til „puksten", som heldes i de forskjellige kjeller og opvarmes ved dampslanger til en temperatur paa 110—120° C. Herved udskilles raamaterialets løselige bestanddele, og ved hjælp af krystallisation fjerner man saa det salpetersure natron fra de andre salte. Man lader nemlig den varme opløsning gjennem kanaler flyde ind i saakaldte „krystalliserings-kjedler", hvoraf der trænges over 200 til en daglig produktion af 300 ton. Idet saa resten af opløsningen løber ud af disse kjeller, pumpes den op af damppumper, alt jod blir derved ekstraheret, og man uddrager saa efterhaanden ved samme fremgangsmaade de forskjellige bestanddele. Det udkrystalliserede salpeter, som ligger igjen i kjedlerne, efterat opløsningen er pumpet ud, skyfles efter 12 timers henliggen ud paa nogle skraa tørrebretter, forat al fugtighed kan rende af, hvorpaa det henligger endnu fjorten dage til tørring i cementerte lagerrum, før det pakkes i sække og gjøres færdigt til forsendelse. Denne sker i almindelighed ved hjælp af jernbaner, saaledes at den fulde vogn ved sin fart nedover til kysten haler op en anden vogn, der bringer kul m. m. op til salpeterverkerne.

Det salpeter, der forekommer i handelen, er et skiddengraat salt, der ligner paa almindeligt kogsalt og indeholder 95 pCt. salpetersurt natron (= 15—16 pCt. kvælstof). Chilis udførsel var i 1840 14640 ton, men i 1906 1445000 ton, hvoraf mere end halvdelen for engelsk regning, 15 pCt. for Chilis egen regning og 14 pCt. for Tysklands. Det meste salpeter gaar til Tyskland, som konsumerer omtrent 45 pCt., dernæst kommer Frankrig med 20, Belgien og England med omtrent 10 pCt.

Der gives ingen beregninger over forbruget af salpeteret, men man anslaar omtrent $^3/_4$ til landbruget og $^1/_4$ til industrien. Det er et ganske underligt træk af naturen, at en regnløs ørken, hvor ikke engang det sparsomste græsstraa kan vokse, skulde skaffe os det stof, der frembringer den frodigste og kraftigste vegetation paa ager og eng.

# Jordskjælv i Norge i aaret 1905.

Af Carl Fred. Kolderup.

Sammenlignet med aaret 1904 har 1905 for vort lands vedkommende i seismisk henseende været et roligt aar. Vistnok er der ialt observeret 23 jordrystelser; men ingen af dem har udmerket sig ved nogen særlig styrke. Største delen har ogsaa været rent lokale, ja, det er egentlig kun jordrystelserne den 29de januar og 6te februar, som har havt en lidt større udbredelse.

Som regel indtræffer en hel del af de norske jordrystelser i de første maaneder af aaret, og saaledes var det ogsaa ifjor, idet ikke mindre end 12 af aarets 23 rystelser er indtruffet i maanederne januar og februar.

I januar var der den 5te en mindre rystelse paa Kvanhovden i Søndfjord og en i Odalen, og den næste dags morgen indtraf en lignende i Reine i Lofoten. Den 29de januar merkedes 2 rystelser i Kristianiafeltet. Den første, der indtraf 40 minutter efter midnat, observeredes i Aker, Nitedalen og Hakedalen. Maaske har den havt en noget større udbredelse; men tidspunktet var jo uheldig for observation. Adskillig større udbredelse fik den rystelse, som merkedes i strøget omkring Kristiania samme dag kl. 1.55 eftermiddag. Denne rystelse, for hvilken den foregaaende nærmest maa betragtes som en forløber, er en af de største eftervirkninger efter det store jordskjælv den 23de oktober 1904. Beretninger om jordrystelsen haves fra Hakedalen, Nitedalen, Sørkedalen, Bærum, Nydalen, Bækkelaget, Næsodden, Drammens omegn og Tomter. Det fremgaar af beretningerne, at rystelsen har været sterkest i Bærum, der da formodentlig har ligget nærmest udgangspunktet. Paa Øverland skildres saaledes rystelsen som større end den 23de oktober 1904, og paa Lommedal blev der slig forskrækkelse, at enkelte løb ud. Ogsaa i Nydalen synes rystelsen at have været forholdsvis sterk. I modsætning hertil har man i omegnen af Drammen og paa Næsodlandet kun hørt lyden og ikke merket nogen rystelse; i Tomter synes man ogsaa væsentlig at have hørt et underjordisk døn; kun paa enkelte gaarde har man bemerket en svag rystelse. Hvad tidspunktet for jordrystelsens indtræden angaar, maa det bemerkes, at tidsobservationerne er meget mangelfulde, antagelig maa tiden sættes til 1.55 efterm.

I februar maaned indtraf der endel lokale rystelser, nemlig den

2den februar paa Hardbakke i Sulen, den 4de paa Haug ved Drammen, den 6te i Lervik i Sogn, den 7de paa Stabben og Ytterøen i Søndfjord, den 16de paa Norderhov paa Ringerike og den 17de i Kristiania. Af disse svage og temmelig lokale rystelser synes den, som observeredes den 7de februar kl. 9 efterm. paa Stabben og Ytterøens fyrstationer i Søndfjord at maatte opfattes som eftervirkninger af den rystelse, som den 6te februar kl. 6.10 efterm. føltes over store dele af Vestlandet, og som ubetinget maa karakteriseres som aarets mest udbredte rystelse.

Dette jordskjælv er, saavidt det kan sees, merket over næsten hele Nordre Bergenhus amt, i Romsdals amt, hvor det har forplantet sig nordover til Torviken paa Nordmøre, og i Søndre Bergenhus amt, hvor det er merket i den nordlige del. Ifølge meddelelse fra Otta i Gudbrandsdalen skal det ogsaa være iagttaget der.

Tidsangivelserne for jordskjælvets indtræden er som sedvanlig noget forskjellig; men de fleste samler sig om kl. 6.10 efterm., som jeg derfor har antaget som det rigtige tidspunkt.

Karakteristisk for dette jordskjælv er det, at uagtet det er følt over store strækninger, har det faa steder været rigtig sterkt. Ved at læse gjennem de ganske talrige meddelelser kommer man til det resultat, at rystelsen har været følt sterkest i de ydre dele af Søndfjord. Af betydning er i den henseende den bemerkning, hvormed den dygtige jordskjælvsiagttager, forvalter Michelsen paa Ytterøens fyr, ledsager sin indberetning: „Der har nu i de 20 aar, jeg har været paa denne fyrstation, mange gange været merket og indberettet om jordskjælv; men denne gang var det det voldsomste og mest afskrækkende jordskjælv, jeg har oplevet, og alle her paa stationen havde følelsen af undergang.“ Endvidere ser man af beretningerne f. eks., at rystelsen har været adskillig sterkere paa Batalden end paa Solberg ved Florø. I de yderste kyststrøg af Søndfjord sees der ogsaa at have været mindre rystelser umiddelbart før og efter hovedrystelsen, hvad der jo er hyppigt i de strøg, som ligger nærmest et jordskjælvs udgangsstrøg. Jeg mener, at dette taler for, at jordrystelsens arnested er at søge under den yderste del af Søndfjord eller maaske lidt udenfor den yderste kystlinje. I god overensstemmelse hermed staar det, at flere solide iagttagere fra de ydre strøg angiver retningen v.—o.; dog maa det selvfølgelig erindres, at der ikke maa bygges altfor meget paa retningsangivelserne, da i og for sig retnings-

bestemmelsen ikke altid er saa let, og endvidere brudlinjer i jordskorpen virker afbøiende paa forplantningsretningen.

I mars maaned indtraf der kun to rystelser, som begge var lokale. Den første af disse merkedes den 1ste mars paa Stend ved Bergen, den anden paa Herbern ved Ladegaardsøen den 17de mars.

I april var der ligeledes to rystelser, den ene paa øerne udenfor Fredriksstad (2den april), den anden ved Bryn nær Kristiania (28de april).

Den 21de mai observertes en mindre rystelse i den sydligste del af Søndmøre og paa Nordfjordeid.

Den 3die juli indtraf en rystelse i strøget omkring den sydlige del af Kristianiafjorden. Den udbredte sig ogsaa til Sverige, hvor den f. eks. er observeret i Strømstad.

August maaned har 2 smaa rystelser at opvise, den første indtraf paa Kvanshovden i Søndfjord den 23de, og den anden i Sandnes og Sandnessjøen i Helgeland den 25de.

Saa føltes der ingen rystelser før i november. I denne maaned indtraf der den 6te en rystelse paa Bleiken paa Hadeland, den 7de i strøget Prestebakke-Kornsjø i Smaalenene og den 26de paa Bondhus og paa Sundal i Hardanger.

Som det vil fremgaa af denne korte oversigt, tilhører største delen af aarets jordrystelser det østlige Norge og særlig da Kristianiafeltet, som ellers pleier at være fattigt paa jordskjælv. Der kan neppe være tvil om andet, end at de mange rystelser i dette strøg maa opfattes som eftervirkninger af det store jordskjælv den 23de oktober 1904, og det synes næsten, som om disse efterdønninger endnu ikke er færdige. Af de øvrige rystelser tilhører 9 det vestenfjeldske Norge, hvor jordskjælv som bekjendt ikke er saa sjeldne, og 2 det nordenfjeldske Norge.

---

## Gaolian.

Af **A. L. Clément** i „La Nature".

Lige fra fientlighederne begyndte i Manschuriet, har der i aviserne ofte været tale om g a o l i a n (eller kao-lien), og der blir sikkerlig endnu ofte tale om den. Tiltrods for at det angaar en meget almindelig og meget udbredt plante, har vi derfor troet, at det for

øieblikket kunde have sin interesse at høre lidt om den. Under det navn, som nu, paa grund af den russisk-japanske krig, er bleven næsten berømt, skjuler der sig nemlig i virkeligheden en spiselig græsart af stor næringsværdi, og som er vel kjendt i alle varme lande: hirsen, s o r g h o. Det var sikkerlig ikke dens bestemmelse at tjene mennesket til baghold og sikkert skjulested, hvori han kunde forstikke sig for bedre at faa masakreret sine lige.

Gaolian som skjul for japanske soldater.

Hirsen stammer fra Indien; herfra indførtes den i længst forsvundne dage af araberne til Ægypten. Nu for tiden dyrkes den i det sydlige Europa, og især deleshed i alle de varme egne af Asien og Afrika, ja helt paa Antillerne og Tahiti. Den er arabernes doura, Kongos, Guinea og Kafferlandets hvede, Indiens grove hirse, Turkistans djaouri etc.

Herodet fortæller, at grækerne kalte brød, lavet af hirse, for cylitte, hvilket viser, at dyrkningen af denne plante gaar langt tilbage i tiden.

For tiden kjender man et temmelig stort antal sorter eller afarter af sorgho. I sit udmerkede verk „De varme landes nærende planter" har Heuzé delt den i to afdelinger: med spredte, — og med tæt sammensiddende blomsterklaser — til denne sidste gruppe hører gaolianen. Dens videnskabelige navn er sorghum doura. Af endel forfattere har den faaet andre, saavel generelle som specifike navne, men da de udgjør en temmelig indviklet synonymi, finder vi det unødigt at gjentage dem her. Den har ogsaa frembragt talrige varieteter, hos hvilke farven paa kornet, der kan skifte fra mat hvidt til dybt rødt, med gulligt som gjennemgangsled, har motiveret de forskjellige betegnelser.

Hirsen dyrkes omtrent paa samme maade som mais, men den trænger mindre vand. Dens vekst er hurtig og tager ofte mindre end 3 maaneder. Paa steder, hvor der er lang tørketid, tager den dog undertiden 5—6 maaneder. I gjennemsnit giver den 50—60 hektoliter pr. hektar. Kornet giver $\frac{3}{4}$ af sin vegt i mel, som ved destillation kan give en stor mængde ren alkohol. Visse hirsesorter har man dyrket for at udvinde sukker af dem — efter samme fremgangsmaade som den kineserne bruger, der uddrager krystalliseret sukker og alkohol af hirsestilkene; — men det lader til, at man atter har opgivet disse forsøg paa at fremstille sukker af hirse.

Gaolianen kan blive indtil 4 meter høi — hvad der forklarer den rolle, den gjentagne gange har spillet i den russisk-japanske krig. Ikke alene gaolianens korn udgjør en af hovedbestanddelene af de indfødtes næringsmidler i de forskjellige egner, hvor den dyrkes, men dens blade kan ogsaa benyttes som føde for dyrene. Den er i virkeligheden en af de aller nyttigste planter. Som alle dyrkede planter har ogsaa hirsen sine fiender. De indfødte maa være stadig paa vagt mod fuglene, der er meget glade i hirsekornet — og i visse egne maa de ogsaa være paa sin post mod termitten eller den hvide myre.

# Ancylus-sjøen eller Østersjøen som et stort ferskvandshav.

Af Gunnar Andersson.

I vore forestillinger om den os omgivende verden gaar vi mennesker gjerne ud fra os selv. Vi anser den bjergtop for kolossal, som er nogle tusen gange saa høi som vi selv, vi regner tiden efter menneskealderen, og for os er et aartusen et tidsrum saa langt, at vi knapt kan fatte det, vi formaar ialfald paa ingen maade at anvende det som enhed. Tydeligere end ellers viser vor lidenhed sig dog for os, naar vi som maalestok tager en anden enhed end os selv og ikke gaar ud fra vor egen — i sammenligning med andre himmellegemer — saa pygméagtige jord. Jordens høieste bjerg Gaurisankar, som med sine 8839 m. høie toppe er omtrent ligesaa høit, som om man stillede 5200 middelhøie mennesker paa hverandre, blir alligevel bare $^1/_{1440}$ af jorddiameteren, og havets hidtil største loddede dybde blir neppe større. Havde man en jordglobus, som var 1.5 m. i gjennemsnit, saa vilde selv de høieste toppe knapt hæve sig en millimeter frem over dens overflade og de største dyb ikke skjule sig dybere under den. For en jætte, som kunde tage vor planet i sin haand og undersøge den, vilde saaledes vore høieste bjergkjæder vise sig mindre end de ujevnheder, vi ser paa et appelsinskal, og vi mennesker vilde være vanskeligere for ham at finde, end det er for os at finde bakterier paa appelsinskallet. Dette maa vi erindre, naar vi i det følgende kommer til at tale om flere hundrede meters forskyvninger af den jordflade, som vi er blit vante til at anse for urokkelig. Selv vore forestillinger om tiden er ogsaa ligesaa fuldstændigt afpassede for os, vor levetid og vore erfaringer. Vi kan vistnok om tiden bruge benævnelser og tal, hvis størrelse vi har prøvet paa andre ting, men hvad vi ikke kan, er, i det øieblik vi anvender disse tal, da at danne os nogen forestilling om, hvad de indeholder. Naar vi taler om en million kroner, har vi en hel række tilknytningspunkter for bedømmelsen af denne sums virkelige størrelse, men naar vi taler om en million aar, er det i de fleste tilfælde en tom talemaade; hvem tænker paa, at i denne tid har 16000 generationer mennesker kunnet leve, til de var over 60 aar; eller endnu mere, hvem kan, om end bare tilnærmelsesvis, fatte, hvad 60 generationers arbeide betyder i vor egen slegts historie?

Vor nuværende 6000aarige kultur repræsenterer jo bare 100 generationers liv. I mere end fem gange denne tid, sandsynligvis 30000 aar, har St. Lorensfloden holdt paa med sit udgravningsarbeide, og centimeter efter centimeter har den flyttet Niagara 12 km. vestover fra Ontariosjøens strand op mod Eriesjøen, men i al denne lange tid, i hvilken der i vor slegts levetid er indtruffet saa mange epokegjørende hændelser, er den dyreverden, som lever i de nævnte sjøer, forblevet omtrent den samme.

Ligeoverfor et saadant faktum faar vi en anelse om, hvilke ufattelige tidsrum der er medgaaet, især naar vi ser hen til, at uhyre meget længere tilbage i tiden var hele Nordamerika dækket af et islag, større og mægtigere end det, som nu ligger over Grønland. Og dog har vi al grund til at slutte, at siden denne „istid" er kun en meget ringe brøkdel forløbet af den tid, i hvilken jorden har eksisteret som selvstændig klode i verdensrummet.

Tidligere tiders geologer, hvis arbeide væsentlig var optaget med at udrede de store træk i jordens historie, ansaa ogsaa den tid, som er forløbet siden istiden, set fra et geologisk synspunkt, for at være saa kort, at de ganske summarisk kaldte alle de efter landisens bortsmeltning dannede afleiringer for „nutiden". Det er ogsaa uden tvil rigtigt fra dette synspunkt, og alligevel er dog saa mange aartusener forløbet siden denne „nutid" begyndte, at vi umulig kan maale den med vort tidsmaal.

Det er et enkelt afsnit af denne „postglaciale" tid d. v. s. af perioden efter istiden, som vi i det følgende skal se lidt nærmere paa, nemlig det tidsrum, som har faaet navnet af ancylustiden.

Paa den tid, da den store landis, som under istiden i en tykkelse af mindst et tusen meter dækkede hele den skandinaviske halvø samt omliggende have og lande, var paa endeligt tilbagetog, var fordelingen af land og hav paa vor halvø ganske forskjellig fra den, som nu findes. I de sydligste dele laa sandsynligvis store strækninger, hvor der nu er vand, over havfladen. Kommer man derimod længere nord, omtrent til det nordlige Skäne, har forholdet været modsat; dybe fjorde trængte ind over det nuværende land, saavel i den nordvestlige som i den nordøstlige del af provinsen. Da stod havet ved Hallandsås og Blekinge omtrent 60 meter hoiere end nu. Tænker man sig, at landet af en eller anden vældig kraft, der virkede sterkest i et noget ovalt omraade ved Norrlandsprovinsernes indre dele, blev ujevnt ned-

trykket under havets overflade, faar man en omtrentlig forestilling om, hvordan forholdene har været. I Bohuslän stod havet 120 til 170 meter høiere end nu. Gotland og Öland var ikke der, og over hele det mellemste Sverige strakte havet sig i et bredt belte. Op af dette hav hævede sig, som øer eller smaa øgrupper, de partier, som nu naar en høide paa mer end 140 à 160 meter. Fastlandets kyst gik dengang i Norrland (Sverige) langt vestligere, ligesom den i Finland laa meget længere mod øst og nordøst, end den gjør nu. Over Ladoga og Onega var der fri forbindelse mellem Østersjøen og Ishavet. Det var et koldt hav, omtrent lig det, vi nu finder mellem Grønland og Spitsbergen, som beskyllede den tids skandinaviske kyster. Det har ogsaa derfor faaet navnet: Det senglaciale ishav.

Allerede før den store landis var bortsmeltet, begyndte der i de nævnte landsdele en hævning af den faste jordskorpe. Landet steg, havet trak sig tilbage, og større og større strækninger af den forhenværende havbund blev bart land. Østersjøen, som paa to eller tre steder havde staaet i forbindelse med verdenshavet, blev lidt efter lidt en fra dette fuldstændig afstængt indsjø eller indlandshav. Følgen heraf var, at al tilførsel af saltvand ophørte, mens samtidig tilløbet af ferskt vand gjennem alle de floder, som munder ud i det baltiske havbækken blev uformindsket, saa at vandet lidt efter lidt blev mindre og mindre saltholdigt, for tilslut at blive ganske ferskt. Denne vældige ferskvandssjø i den nuværende Østersjøs store dalsænkning var Ancylussjøen, og den tid, da denne sjø eksisterede, kaldes ancylustiden.

Dennes begyndelse kan man saaledes regne fra den stund, da det baltiske[1]) havbækken blev afstængt fra verdenshavet, og den varer indtil den tid, da igjen forbindelsen aabnedes ved en ny sænkning i den sydvestlige del. Det tidsrum, der ligger mellem disse grænser er saa langt, at landet i løbet af det fik udviklet det meste af sit senere dyre- og planteliv, og at fordelingen mellem land og hav har undergaaet betydelige forandringer.

Kundskaben om dette ferskvandshavs tilværelse er et af de vigtigste og interessanteste resultater af de senere aars geologiske forskning i Sverige, og detaljstudier over dette spørgsmaal er udført af flere bekjendte forskere paa dette omraade.

Naar bølgerne af vinden kastes ind mod en strand, som bestaar

[1]) Det baltiske hav = Østersjøen.

af løst materiale, udfører de som bekjendt en omleiring og sortering af de sand- eller grus- og lerlag, som udsættes for deres angreb. Jo mer aaben stranden er, des større magt faar bølgerne, og desto fuldstændigere foregaar denne sortering. Det fineste materiale føres ud og afsættes paa dybere vand, men de grovere dele rulles og males mod hinanden og kastes op i vandkanten til en jevn, i det hele og store vandret vold, som angiver høivandets stand. Slige strandvolde dannes overalt, hvor der findes noget rigeligere løst materiale, som bølgerne kan bearbeide. Jo længere tid bølgerne har havt til at kaste op en slig vold, desto større og mere fremtrædende bliver den, derfor finder man vel udprægede strandvolde paa de steder, hvor havet, idet en synkning af landet har fundet sted, saa at sige har gjort holdt i sin fremtrængen, samtidig med at landet igjen har begyndt at hæve sig. I strandvoldene indleires naturligen ofte mellem gruset og rullestenene skal af de muslinger og andre dyr eller planter, som er forsynet med faste legemsdele, og som kastes op paa stranden, mens volden holder paa at dannes. I første halvdel af det nittende aarhundrede fandt man slige strandvolde paa Gotland i en høide af 30—40 m. over havfladen, men de muslingskal o. a., som fandtes i volden, tilhørte ikke de arter af dyr, som nu lever i Østersjøen, og som man fandt i rigelig mængde i flere lavereliggende strandvolde, men de stammede udelukkende fra saadanne arter, der ikke trives andre steder end i ferskvand og derfor lever i vore indsjøer. Da de nævnte volde laa aldeles frit ud mod havet, og der ikke var nogen mulighed for at forklare dem som lokale eller tilfældige dannelser, antog opdageren, at de var dannet for meget lang tid siden, da Gotland laa 30—40 meter lavere i havet end nu, og det nuværende østersjøbasin var fyldt af fersk vand, hvor altsaa kun ferskvandsorganismer lever. En af de mest karakteristiske af disse var en liden, nogle faa millimeter lang ferskvandssnegl, a n c y l u s f l u v i a t i l i s, og efter den opkaldte vedkommende forsker hele det vand, hvori den har levet for Ancylussjøen. Antagelsen af, at en saadan Ancylussjø virkelig har eksisteret, fandt støtte i en allerede 20 aar tidligere gjort opdagelse af lignende stranddannelse paa den anden side af Østersjøen i Estland, samt paa øerne Øsel og Mohn. Senere har man ogsaa paa Sveriges fastland adskillige steder fundet afleiringer, som er afsatte i denne sjø. Alt i alt kan det derfor siges, at Ancylussjøens eksistens er aldeles sikkert bevist, og vort kjendskab til denne tids dyre- og planteliv er tilstrækkelig

indgaaende til, at vi kan opgjøre os et almindeligt billede af det, ligesom ogsaa af de klimatiske forhold. Om der end endnu er mange ting, som trænger en nærmere udredning.

Det er en selvfølge, at da afstængning fra verdenshavet fandt sted ved den ovennævnte hævning af landet, blev ogsaa en hel del havdyr udestængt fra forbindelsen med havet. En del af disse formaaede ikke at udholde den gradvise overgang fra saltvand til ferskvand, og de døde derfor ud; en anden del kunde afpasse sig efter de nye forhold og kom til at befolke Ancylussjøen. Det var ikke blot i Ancylussjøen, men ogsaa i de andre store fordybninger, som ved landets hævning blev selvstændige, store ferskvandssjøer, som Venern og Vettern, Ladoga o. fl., at paa denne maade saltvandsdyr indestængtes. Allerede i begyndelsen af 1860-erne havde man ogsaa fundet adskillige slige arter levende i de to førstnævnte indsjøer paa de dybeste steder. Foruden flere krebsdyr (idothea entomon, pontoporeia affinis o. a.) maa hertil regnes en fisk, hornulk (cottus quadricornis) samt en sælart (phoca foetida). Disse indestængte saltvandsdyr lever endnu, især i de mellemste og nordligste dele af Østersjøen, og de fleste har efter fund, som er gjort ved Skattmansjø i Uppland ogsaa levet i Ancylussjøen.

Vi saa, hvorledes der opkastes volde ude ved stranden. Det finere materiale, som herved vaskes bort, føres, sammen med det fine grus, som kommer ned i elvene, ud paa havet og afsættes paa større dyb som lere. I denne indleires ofte levninger af organismer, og ved studiet af disse kan man danne sig et godt billede af det organiske liv paa de tider, da afsætningen af leren fandt sted. I Ancylussjøen afsættes ogsaa slig lere; den har en karakteristisk, graaagtig farve og viser næsten ikke lagdeling. Den hviler i regelen paa den i det senglaciale ishav afsatte, lagdelte ishavslere og er allerede for flere aartier tilbage blevet skilt ud under navn af „undre graaler“, men kaldes nu ancylus-ler.

Hvad vi ved om Ancylussjøen kan efter ovenstaaende sammenfattes derhen, at Østersjøomraadet ved landhævning afspærredes fra al direkte forbindelse med verdenshavet, og ved istidens slutning dannede det en kollosal ferskvandssjø, større end nogen anden kjendt ferskvandssjø paa jorden, større endog end det nuværende kaspiske hav. Man har regnet ud, at der, da den var paa det største, skal have været omtrent 570 000 kvadratkilometer stor. Foruden store strækninger af kyst-

trakterne ved søndre Ostersjøgrænse med dens øer dækkede den desuden størstedelen af Mellem-Sverige samt betydelige dele af lavlandet om den Bottniske bugt og de finske fjorde. Afløbet fra dette store vand laa temmelig sikkert, ialfald under den længste tid af sjøens tilværelse, der hvor det nuværende Oresund og Belterne ligger. Den dyreverden, som levede i den, var temmelig fattig paa arter, saaledes som det altid er tilfældet i den slags afstængte vand, og mindede nærmest om dyreverdenen i den nuværende Ladogasjø. Det var dels saadanne arter, som havde kunnet afpasse sig for ferskvandet, dels ogsaa nye arter, som var udvandret fra de andre ferskvand ud i det nydannede ferskvandshav. Store dyr var der ikke mange af, den nævnte sæl turde være en af de almindeligste og vigtigste; derimod er det rimeligt, at en stor del af de nu almindelige ferskvandsfiske fandtes der. Man kjender foruden den nævnte ulk ogsaa gjedde Ferskvandssnegler, ostracoder (ɔ: visse krebsdyr) o. a. lavere dyr samt en mængde mikroskopiske planter, især alger af forskjellige arter, leverede dog den vigtigste kontingent til Ancylussjøens levende væsener.

Hvordan var nu det planteliv, som fandtes ved dette havs kyster og paa den østlige del af den skandinaviske halvø paa den tid? Derpaa kan vi svare, at det var væsentlig forskjelligt ved Ancylustidens begyndelse og ved dens slutning, ligesom ved sjøens nordlige og dens sydlige dele. Da Ancylussjøen blev afstængt, havde allerede paa halvøens sydlige del den arktiske flora, som fulgte efter isens bortsmeltning, veget pladsen for de første skoge. Disse bestod af birk (betula odorata) med tilblanding af asp, graaselje o. a. Ved Ancylussjøens nordligste indskjæringer fandtes vistnok i begyndelsen en arktisk flora af fjeldanemone, polarselje etc.; derom ved man imidlertid endnu intet sikkert.

Efterhaanden ændredes plantelivet. Klimaet blev mildere, og den ene art efter den anden udbredte sig nordover. Birkeskogen blev opblandet med furu, og fordreves tilslut ganske af dette træ. Med furuskogen kom mange andre træer og busker, som rogn, hæg, older o. fl., og desuden en hel del planter. Det var en flora, som omtrent svarer til det nordlige Finlands i vor tid. Samtidig med at planterne saaledes bredte sig nordover, kom der ogsaa nye indvandrere til søndenfra. Alm, or, løn, hassel o. fl. satte sig fast, og tilsidst kom eken. Endnu bestod Ancylussjøen, om end dens strandlinje havde undergaaet noksaa store forandringer.

Hvordan gik det nu tilslut med dette store ishav? Hvorfor findes det ikke endnu? De samme kræfter i jordskorpen, som bevirkede, at det dannedes, har ogsaa bragt det til at forsvinde. Efterat landet gjennem aartusener havde hævet sig, begyndte den modsatte bevægelse. Det tog til at synke lidt efter lidt. I samme grad, som landet sank, steg havet, og da nu den barriere, som skilte Ancylussjøen fra oceanet, var lavest i sydvest, kom de to have paa dette sted først i forbindelse med hinanden igjen.

Paany begyndte efter aartuseners forløb salt vand at strømme ind i det baltiske havbækken, ferskvandsdyrene døde ud og saltvandsorganismer flyttede ind. Hvor før havde været tørt land med vældige ekeskoge og vidstrakte torvmyrer, der førte nu de salte havstrømme masser af oceanets rige havfauna ind i en østersjø saltere end den nuværende. Man har kaldt den Litorinahavet. Paa dette tidspunkt omtrent maa det have været, at stenaldermennesket først har vist sig paa den skandinaviske halvø. Siden den tid er der hændt meget. Sundet og Belterne er ved en ny, endnu paagaaende landhævning atter blevet trangere og grundere, bøgen har i de sydlige dele fortrængt eken; granen har i nord fortrængt furuen, og mennesket med sin kultur har til syvende og sidst sat sit præg paa hele landet og tildels endog paa havet. Ubekymret om menneskerne gaar dog naturlovenes spil med fastland og hav nu som før, og vi ved ikke, om ikke en vakker dag Østersjøen paany er afstængt, atter er en indsjø. Et ved vi dog, og det er, at den dag ligger saa langt frem i tiden, at vi lige rolig kan filosofere over denne mulighed, som vi nu tænker over det, som engang har været.

## Ekornredet.

Ekornet bygger som bekjendt reder, hvor det sover, og hvor det søger tilflugt. Her føder og opammer det ogsaa sine unger. Redet kan ligge inde i et hult træ, men ligesaa ofte ligger det frit, høit oppe mellem træets grene. Det er da som oftest kuglerundt og oventil forsynet med et tag af kviste, som holder regnet ude. Byggematerialet er mose, lav, løv, tørre kviste o. s. v. Et saadant rede er det her afbildede. Det fandtes paa Holsenøen i juni 1901 i toppen af en ung furu, ca. 8 meter over marken og er nu udstillet i Bergens museums

naturhistoriske samling. Som det vil sees af billedet, minder redet om et skjærerede. Det er bygget tæt op til stammen mellem nogle større grene. Redets høide er 35 cm., dets bredde 30 cm. Det er sam-

menflettet af torre furukvister, men det egentlige rede bestaar af mos, skjæglav, barnaale o. s. v. Indvendig er det udforet med haar og uld. Redet maa saaledes have været en lun og varm bolig.

Forskjellige forfattere angiver at ekornredet skal have to aabninger, den egentlige indgangsaabning, der som oftest vender mod øst og lige over for den en mindre, delvis tilstoppet aabning, som dog kun benyttes i nødsfald, naar dyret blir overrasket af en fiende. Den romerske naturforsker Plinius og ogsaa flere senere forfattere beretter, at mod storm og uveir tilstopper ekornet den af disse aabninger, som vender mod vindsiden. Paa det her afbildede rede kunde jeg imidlertid ikke opdage mere end en aabning. Et ekornrede, som professor Boas beskriver i „Dansk Forstzoologi", havde ligeledes kun en aabning. Heller ikke har Blasius fundet flere aabninger, saa at det synes ikke at være konstant at ekornredet har nogen nødaabning. Til underlag for redet benytter ekornet undertiden et gammelt forladt fuglerede. Det kan ligeledes indrette sig et midlertidigt opholdssted i saadanne. De vælges dog aldrig til barnekammer og til vinteropholdsted.

Paa steder, hvor ekornet faar leve i fred, bygger det ikke sjeldent sit rede i udhuse og ladebygninger. Professor Collett beretter saaledes om et rede, som sommeren 1894 blev fundet i et af husene paa gaarden Hofstad i Asker. Det var bygget paa en stok indenfor bordklædningen og var skaalformet, uden overbygning. Er redet anlagt i en hul træstamme, mangler det ligeledes overbygning.

Ekornet lever i monogami. Det er dog sjelden man træffer han og hun i samme rede. Som oftest har hannen sit eget rede; det ligger dog altid i nærheden af hunnens.

*J. G.*

# Loven om energiens uforgjængelighed
## og dens anvendelse paa den dyriske organisme.

Efter **W. Caspari** i „Naturw. Wochenschr.".

At finde lovene for naturfænomener er det samme som at forstaa dem. At fatte sammenhængen mellem fænomenerne vil sige at henføre dem til fælles love. En saadan naturlov har saa meget større værdi, jo flere naturfænomener den omfatter. Af alle hidtil kjendte love er det to, der fremstiller sig som de mest omfattende, nemlig loven om energiens, eller kraftens, uforgjængelighed og loven om materiens konstans; disse love, at der ikke kan nydannes kraft eller materie og

heller ikke gaa noget tilgrunde. I virkeligheden danner disse to love grundlaget for al naturbetragtning, ligegyldig om det gjælder havets bølger, flammens fortærende ild eller de fineste omsætninger i de dyriske legemer.

Loven om materiens uforgjængelighed lyder efter Lavoisier saaledes: Materiens mængde er altid den samme.

Ved materien eller stoffet forstaar man det, hvoraf alle ting, som findes i verden, bestaar, naar man ikke tager hensyn til, hvilke virkninger de har paa andre ting eller paa vore sanseorganer. „Materiens tilværelse er altsaa for os ganske rolig uden virkninger. Vi skjelner mellem dens udbredelse i rummet og mængde (masse), der sættes som evig uforanderlig. Kvalitative forandringer, d. v. s. ændring af egenskaber kan ikke tænkes hos materien; thi naar vi taler om forskjellige materier eller stoffe, da mener vi altid kun forskjelligheder i virkning, d. v. s. i de kræfter, som er bundet til materien.“ (Helmholtz).

Af denne definition af materie følger, at vi kun kan erkjende materiens tilstedeværelse ved dens kræfter, og de saakaldte energetikere, som Maxwell, opfatter derfor loven om materien kun som en del af loven om kraftens konstans og definerer materie som: bærer af en kraft. Ostwald anvender ikke engang begrebet materie eller stof til opbyggelsen af sin naturvidenskabelige verdensopfatning.

Med hensyn til anvendelsen af loven om materiens uforgjængelighed paa menneskets og dyrenes organismer, saa er det ikke saa længe, siden man fremsatte vægtige indvendinger mod dens gyldighed. Om man lader et dyr sulte og samtidig nøiagtig opsamler og veier dets faste og flydende afsondringer, finder man et stadigt vegtstab, d. v. s. dyrets vegt aftager sterkere, end hvad der faaes igjen i afsondringerne. Det synes altsaa, som om der i den levende organisme forsvinder materie. Nu ved man imidlertid, at vegtsdifferensen skriver sig fra vandfordampningen samt ogsaa derfra, at den udaandede kulsyre er tungere end den indaandede surstof.

Man antog i sin tid, at legemet maatte have evnen til at danne jern, da man i de høierestaaende dyrs legemer fandt ikke uvæsentlige mængder af dette metal, men ikke kunde paavise tilsvarende mængde i føden. Nu ved vi imidlertid, at for det første faar den nyfødte unge gjennem moderens organisme et „jernfond“ til at begynde med, og desuden indeholder føden saa meget jern, som der kræves til at vedligeholde og forøge dette forraad.

Ligeledes kunde man tidligere ikke forklare sig, hvorfra det jod kom, som man fandt i visse sjødyrs legemer. Man ledte forgjæves efter det i sjøvandet. Men eftersom de kemiske metoder blev bedre, lykkedes det dog tilsidst at finde det. I den nyeste tid har man jo ogsaa paavist jod i pattedyrenes legemer, og det uagtet de mængder jod, vi faar med føden, er ganske forsvindende smaa. Organismen har imidlertid evnen til at spare, og tilbageholde stoffe, som paa en eller anden maade passer for den, og afleire dem, paa bestemte steder. Det meste af legemets jod finder man saaledes i skjoldkjertlen.

Den anden lov var loven om kraftens uforgjængelighed. Den er omtrent samtidig bleven opdaget af flere forskere og dens rigtighed bevist for hele den uorganiske natur. Saaledes fremsatte den tyske læge J. Robert Mayer den i 1842, aaret efter var dansken Colding inde paa den, mens allerede i 1841 en ølbrygger i Manchester ved navn Joule havde udført forsøg, som beviste delvis denne lov, nemlig forholdet mellem varme og kraften i et elektrisk batteri. I 1847 offentliggjorde derpaa Holmholtz, i en alder af 26 aar, sit lille berømte arbeide om kraftens uforgjængelighed, i hvilket han paaviser lovens gyldighed for alle kemiens og fysikens omraader. Mayer har formuleret loven paa følgende maade: „Ex nihilo nil fit; nil fit ad nihilum", d. v. s.: Ingenting kommer af intet, og ingenting blir til intet, og gjengiver i denne korte form i det store og hele paa en ganske klar og anskuelig maade lovens indhold.

Det er værd at lægge merke til, at ingen af de nævnte tre mænd, Mayer, Helmholtz og Joul,e der har grundet den moderne fysikalske verdensanskuelse, var fysiker af fag. Joule var som nævnt ølbrygger og Mayer og Helmholtz var begge læger, først senere blev Helmholtz mere udelukkende fysiker. For begge de sidste var det fysiologiske forhold, som bragte dem til at finde loven. For Helmholtz gjaldt det at bekjæmpe teorien om „livskraften". Denne teori lærte, at de processer, som foregik i de levende organismer, var af en helt anden natur end de almindelige fysiske og kemiske processer, som vi kjender udenfor legemerne, og at de bevirkedes af en egen, mystisk kraft (livskraften), der kun fandtes i den levende organisme. Vistnok var man ialmindelighed kommet bort fra den krasseste „vitalisme", idet man vel indrømmede, at de almindelige kemiske og fysiske kræfter var virksomme i de levende organismer, men at dog livskraften maatte til for at løse dem og sætte dem i virksomhed.

Vi skal nu se lidt paa, hvorvidt loven om energiens uforgjængelighed er fuldstændig bevist for de levende organismer, og om tilstedeværelsen af en særegen livskraft, der formaar at modificere de love, som behersker og styrer den uorganiske natur, kan betragtes som endelig modbevist og reduceret „in absurdum“.

De levende organismer henter sin kraft fra føden, og det spørgsmaal, som først trængte sig frem til besvarelse, var det, om fødens bestanddele, ved at oxyderes og omsættes inde i legemet, udvikler den samme kraft, som naar de forbrændes udenfor legemet, naar slutningsprodukterne er de samme. Da alle former af kraft kan overføres til varme, og denne er let at maale, saa har vi her en bekvem metode til at bestemme den mængde kraft, som udvikles ved en hvilkensomhelst kemisk proces. Vi kan altsaa ved forsøg nøiagtig bestemme forbrændingsværdien af alle vore næringsstoffe og fødemidler. Ved forbrænding i forsøgsapparaterne dannes kulsyre og vand, og de samme stoffe er det, som dannes ved forbrændingen af føden inde i legemet. En undtagelse herfra danner kun eggehviden (og de med den beslegtede stoffe); dens forbrændingsprodukter findes i urinen i form af noget mere sammensatte forbindelser (hos mennesket og de høiere pattedyr for størstedelen som urinstof, hos krybdyr og fugle væsentlig i form af urinsyre, desuden smaa mængder af hippursyre o. a.).

Vi skjelner blandt fødemidlernes bestanddele mellem 3 grupper: eggehvidestoffene, fedt og sukkerstof (eller melstof). Tidligere har man tillagt eggehviden en ganske særegen betydning for ernæringen, og det er ogsaa til en vis grad rigtigt; thi den kjendsgjerning staar fast, at man kan lade et dyr eller menneske faa fuldt op af næring, og dog dør det — hvis nemlig føden ikke indeholder en vis mængde eggehvide. Grunden hertil maa vel ligge i, at legemets celler med tiden opbruges, slides, og da cellerne for størstedelen bestaar af eggehvide, trænges der eggehvide til deres vedligehold og nydannelse.

Ser vi imidlertid bort fra dette specielle forhold og holder os bare til kraftomsætningen i organismen, saa finder vi, at de forskjellige næringsstoffe kan træde istedetfor hinanden, paa hvilken maade man ønsker, naar kun forbrændingsværdien af de stoffe, som skal erstatte hinanden, er den samme. Dette kalder vi loven om næringsmidlernes isodynami.[1]) Rubner, der først paaviste dette forhold, gik frem paa den maade, at han først bestemte den mængde

[1]) Iso: lig; dynami: kraft.

eggehvidestof, som organismen omsatte, idet han maalte mængden af kvælstof i urinen (kvælstoffet i urinen skriver sig nemlig fra eggehvidestoffet; fedt og kulhydrater (melstof) indeholder ikke kvælstof). Mængden af det fedt, som omsattes i legemet maalte han ved analyse af den udaandede luft. Fedtet forbrænder nemlig fulstændig til kulsyre og vand (bortseet fra den del, der gaar ufordøiet ud af tarmen og det, som oplagres som fedt i legemet). Dyrene opholdt sig i et rum, hvorfra al den udaandede luft kunde samles op og undersøges. Af kulsyremængden beregnedes kulstoffets mængde (kulsyre = $CO_2$, d. v. s.: kulstof + surstof i vegtsforhold 12 : 32). Naar man nu kjender mængden af kvælstof i urinen og dertil kjender eggehvidestoffets sammensætning,[1]) kan man beregne, hvor meget af det udskilte kulstof (i $CO_2$) skriver sig fra eggehvide, og resten maa saa hidhøre fra fedtet i føden. Man kunde her tænke sig, at endel af kulstoffet kunde komme fra omsatte kulhydrater (melstof); selv om saadanne ikke fandtes i føden, kunde endel af legemets egne kulhydrater være forbrændt. Det har imidlertid vist sig, at denne mulige feilkilde ikke spiller nogen rolle. Efter saaledes at have bestemt stofomsætningen (af eggehvide og fedt) og ligeledes bestemt forbrændingsværdien af stoffene udenfor legemet tog Rubner og byttede ud en vis mængde eggehvide med en tilsvarende mængde fedt eller kulhydrat, og saaledes viste det sig, at de kunde erstatte hinanden nøiagtig med de mængder, som havde samme varmeværdi. Naar saaledes forbrændingsvarmen af 1 gr. eggehvide er omkring 4000 kalorier og forbrændingsvarmen af 1 gr. fedt ca. 9000 kalorier,[2]) saa behøver man, om man sløifer endel eggehvide, bare at tage $^4/_9$ saa stor vegtmængde fedt for at erstatte legemet det krafttab, som sløifningen af eggehviden foraarsager.

Rubners forsøg gjaldt imidlertid kun for det tilfælde, at legemet befandt sig i ro, og det næste store spørsmaal var da, om loven om næringsstoffenes isodynami ogsaa gjaldt for muskelkraften, eller om der skulde en særegen sort næring til for at skaffe den tilveie. Der har staaet en livlig strid herom lige til den seneste tid. Liebig, som var tilhænger af teorien om livskraften, har altid holdt paa en særstilling

---

[1]) Eggehvidestofferne bestaar væsentlig af kulstof, vandstof, kvælstof + enkelte andre elementer.

[2]) Kalori („liden kalori" er den mængde varme, som skal til for at opvarme 1 gram vand fra $0^0$—$1^0$ Celsius. (1 „stor kalori" er lig 1000 smaa); 1 gram fedt leverer m. a. o. ved at forbrænde til kulsyre og vand saa meget varme, at dermed 1 liter vand opvarmes $9^0$ Celsius.

for eggehvidens vedkommende og efter ham har Pflüger lige til det sidste forfægtet den mening, at den dyriske organismes mekaniske arbeide (muskelarbeidet) kun kunde skaffes tilveie ved eggehviden. Medens de andre næringsstoffe skulde bruges til at forsyne legemet med varme. I modsætning til disse to har den berømte forsker Voit holdt paa, at det væsentlig var fedtet, som brugtes til at levere musklernes arbeide. Og endelig har de franske fysiologer Seegen og Chauveau fremholdt, at musklerne henter sin kraft udelukkende fra kulhydraterne, og dersom de andre stoffe skulde kunne anvendes, da maatte de først omdannes til kulhydrat.

Zuntz har fortjenesten af at have paavist at muskelkraften ogsaa kan dannes af alle tre grupper af næringsstoffe efter loven for isodynami.

Ved denne lov om næringsstoffenes isodynami er det vistnok blevet i høi grad sandsynligt, at loven om kraftens uforgjængelighed gjælder ogsaa for dyr og mennesker, men det er ikke dermed bevist. For at bevise det maatte man fastslaa, at en bestemt næring i organismen leverer den samme mængde energi som udenfor den.

Naar et dyr ikke udfører noget arbeide, saa maa al den omsatte fødes energi komme til syne i form af varme. Ved forsøg med hunde har det lykkedes Rubner at bevise, at det virkelig forholder sig saaledes. Dyrene har faat netop saa meget mad, at de ikke lagde paa sig i vegt, og ved at maale varmemængden i et saakaldt kalorimeter[1]) fandt han, at forskjellen mellem energimængden i den omsatte næring og den energimængde, som kalorimetret gav i form af varme, kun beløb sig til 0.47 %. De største afvigelser, som forekom, var 1.42 % for lidet varme i kalorimetret og paa den anden side 0.43 % for meget ved forskjellige bestemmelser. Hermed var det bevist, at loven om kraftens bestaaen gjælder for dyrenes ernæring og deres varme, — i det mindste, naar de forholdt sig i ro. Der kommer m. a. o. ingen andre kraftkilder i betragtning for disse virksomheder i legemet end den udenfra tilførte næring. Tilføres der ikke nok næring, forbruges der af kroppens eget lager, og dyret aftar tilsvarende i vegt.

I den allersidste tid har den amerikanske forsker Atwater forbedret apparaterne, idet han har bygget sig et saakaldt respirationskalorimeter, d. v. s. et rum, som er saa stort, at selv et menneske kan opholde sig derinde i dagevis og have det forholdsvis bekvemt. Den

---

[1]) Kalorimeter = kalorimaaler ɔ: varmemaaler.

udaandede luft og den afgivne varme maales her aldeles nøiagtig. Ved kontrolforsøg, idet man i rummet forbrændte en kjendt mængde af et stof, hvis brændværdi var bestemt, fandt man feilen saa liden som 0.07 %. Ved et forsøg, som varede 33 dage, var f. eks. den daglig omsatte næringsenerdi 2288 kalorier,[1]) den direkte maalte varme 2278 kalorier. Gjennemsnitlig for alle forsøg med mennesker (i det hele 93) beregnedes den daglige energiomsætning til 2719 kal., mens den maalte var 2716, d. v. s. en fuldstændig overensstemmelse.

Ved dette apparat er det da ogsaa for menneskets vedkommende direkte bevist, at den afgivne kraftmængde nøie svarer til den af de omsatte stoffe beregnede. Forsøgsbetingelserne var tildels meget komplicerede, spisesedlen var ofte meget righoldig, og — hvad der er særlig vigtigt — ogsaa for det udførte arbeide fandt man, at det dækkedes af tilsvarende mængder omsat næringsstof, at altsaa den kemiske energi, som findes i næringsstoffene, tjener som kraftkilde for den dyriske organismes væsentligste virksomheder (arbeide og varmedannelse). Man kan efter dette neppe tvile paa, at det forholder sig ens med alle de andre former af energitab, som organismen er udsat for, t. eks. den elektriske energi (elektriske fiske) eller lysende energi (lysende insekter).

For planternes vedkommende er de hidtil vundne resultater endnu sparsomme. Man kan meget vanskeligere faa et overblik over kraftforholdene hos planterne. Her foregaar nemlig ved siden af hinanden to processer af modsat natur. Paa den ene side lever plantecellen ganske paa samme maade som dyrecellen, men paa den anden side foregaar den omvendte proces, idet af de gasformige produkter opbygges de mere sammesatte næringsstoffe. Til denne opbygning tjener solen som kraftkilde. Det er hidtil ikke lykedes at maale den forbrugte energi saa nøie, at man har kunnet sammenligne den med den energi, som indeholdes i de dannede kemiske forbindelser. For de processer, der svarer til omsætningen i det dyriske legeme, fandt imidlertid Rodewald, at den ved kalorimetret maalte varmeproduktion tilnærmelsesvis stemte overens med den varmemængde, som beregnedes af den maalte kulsyreudskillelse og den optagne surstofmængde.

Naar vi har erkjendt rigtigheden af en omfattende naturlov, saa viser dens betydning sig ikke blot deri, at vi kan paavise dens gyldighed ogsaa for alle de enkelte foreteelser i naturen. Men en væ-

[1]) Dette er store kalorier, altsaa lig 2288000 smaa.

sentlig betydning faar den derved, at vi, idet vi gaar ud fra, at loven er rigtig, ved eksperimenter kan søge at forklare naturiagttagelserne. Faar vi da resultater, som ikke strider med andre kjendsgjerninger, saa vinder loven derved yderligere i sikkerhed. Vi kan paa denne maade ogsaa komme til ved hjælp af saadanne love at forudsige forskjellige tildragelser i naturen. Paa denne maade er den heromhandlede lov ofte blevet benyttet. Zuntz har ved hjælp af den fastslaaet effektivitetsgraden af den menneskelige og dyriske „maskine."

Som bekjendt kan man ikke ved nogenslags maskine faa al den anvendte energi (brændsel o. a.) igjen i form af arbeide. En større eller mindre procentdel af den tilførte kraft omsættes til varme og gaar derved tabt for produktionen af mekanisk arbeide. Ved vore dampmaskiner f. eks. er nytteeffekten i heldigste tilfælde ca. 20 %, d. v. s. hvis brændematerialet indeholder saa meget energi, at det svarer til 100 kraftenheder, saa gaar $^4/_5$ af denne kraft tilspilde; istedetfor at kraften f. eks. egentlig skulde strække til at løfte 100 kg. 1 meter i veiret, faar vi ikke løftet mer end 20 cm. Zuntz har paavist, at nytteeffekten ved muskelarbeidet ved gang i bedste tilfælde dreier sig om 38—39 %, at altsaa over en trediedel af den gjennem næringen tilførte energi kan udnyttes til fremstilling af mekanisk arbeide i dette tilfælde. Det samme resultat fik han saavel for menneske som for hund og hest. Men man faar ikke ved ethvert arbeide den størst mulige nytteeffekt af den kemiske energi. Ved dreining at et hjul var saaledes effekten mindre end ved marsch. Samme resultat kom Atwater til; han havde i sit værelse opstillet en faststaaende bicycle, hvorpaa forsøgspersonen „tog kjøreture." Men selv for samme arbeide kan det veksle, alt efter den maade, hvorpaa arbeidet udføres. Saaledes aftar nytteeffekten hos mennesket, naar marschtakten overskrider en vis grænse, men ogsaa dersom gangen gjøres langsommere, end det falder vedkommende bekvemt at gaa. Den mekaniske nytteeffekt stiger, naar man opøver sig for et arbeide. Herved forklares forskjellen mellem det arbeide, som bestaar i at dreie et hjul og i at gaa et stykke vei, gangen er jo nemlig for alle mennesker vel indøvet, og her er altsaa ogsaa nytteeffekten størst. Derimod gjør det ingen forskjel, hvad slags næring man faar, naar næringen blot indeholder den tilstrækkelige mængde kemisk energi (forudsat at afvigelserne fra almindelig kost ikke blir altfor store, saa at fordøielsen lider).

Vi har altsaa nu seet, at loven om kraftens bestaaen ogsaa gjælder for den dyriske (menneskelige) organismes virksomheder. Det blir da et spørgsmaal, om det dermed er modbevist, at der skulde findes særegne forhold i de levende organismers indre, om det er lykkedes at udrydde al tanke paa en „livskraft", hvad Helmholtz og Mayer tilstræbte. Hertil maa svares nei. Hvor stor nytte vi end har havt af at faa overført den uorganiske verdens naturlove ogsaa til at gjælde for den levende natur, og hvor vigtigt det end er at have faaet lovens gyldighed bevist, saa er der dog endnu en stor del af den levende organismes livsytringsformer, som vi ikke til dato har kunnet forklare ad kemisk og fysisk vei; dette gjælder først og fremst de aandelige, sjælelige processer. Dette er da ogsaa den vitalistiske teories sidste bolverker. Man er nu for det meste kommet over den skarpe strid mellem materialister og naturfilosofer; man har mer og mer lært at indse, at hvor der ikke foreligger et sikkert bevis, der maa det overlades til den enkelte at tro eller ikke tro, hvad han vil, forudsat kun, at den blinde tro ikke stiller sig hindrende i veien for en videre forskning eller leder denne ind paa gale veie. Forkjæmperne for den materialistiske verdensanskuelse har gjort sig skyldige i overdrivelser og fantaseringer, som en nøgtern iagttager naturlig protesterer mod, og derved har utvivlsomt den vitalistiske theori atter vundet noget mer udbredelse.

Det er paavist, at energiforbruget ved det aandelige arbeide er overordentlig lidet, ja næsten lig nul. Dette synes at staa i stærk modsætning til den store træthed og udmattelse, som følger meget hurtigere efter aandeligt end efter legemligt arbeide. Det synes ogsaa ved første øiekast at staa i modsætning til de kollosale kraftmængder, som fremkaldes ved aandeligt arbeide. Det kan dog let vises, at det vilde være feilagtigt heraf at slutte, at loven om energiens bestaaen ikke havde gyldighed for disse funktioner. Det er vistnok saa, at t. eks. en Voltaire's eller en Rousseau's aandsarbeide har sat de uhyre energimængder i bevægelse, der drev den franske revolution igjennem. Men det dreier sig her ikke om frembringelse, men kun om en udløsning af energi. Naar man lar en gnist springe i en krudttønde, og denne saa sprænger et helt hus, da er gnisten ikke bæreren af kraften, den sætter kun den i krudtet værende kraft i frihed.

At trætheden ved hjernearbeide trods det ringe stofforbrug er

saa stor og vedholdende, er rimeligvis betinget deri, at træthedsfølelsen, ligesom enhver bevidst fornemmelse, har sit sæde i hjernen og derfor sandsynligvis træder sterkere frem, naar det er hjernen selv, som anstrenges.

I det hele kan vi ikke finde, at der er nogen kjendsgjerninger, som beviser eller endog blot gjør det sandsynligt, at sjælevirksomheden ikke følger loven om energiens bestaaen. Men ligesaalidt kan vi med bestemthed benegte, at der i disse funktioner ikke tillige er kræfter i virksomhed, som staar udenfor denne lov.

I den allersidste tid har man ogsaa i den uorganiske natur fundet et stof, som synes at frembyde nogen vanskelighed ved at lade sig indordne under loven om kraftens bestaaen. Det er radium. Som bekjendt udsender radium uhyre mængder energi, uden at vi kan paavise, at det taber i vægt. Derfor kan man imidlertid ikke straks opgi kraftloven. Rutherford forklarer forholdet med radium saaledes, at det kvantum energi, som radium indeholder er saa enormt stort. Energitabet gir sig udtryk derved, at der stadig foregaar omdannelse af radium til substanser, som er mindre virksomme. Resultatet af disse forandringer er emanation, den saakaldte inducerede radioaktivitet, og det dannede stof er helium, det „hvilende“ element (Ramsay). Det er i virkeligheden paafaldende, at radium har en yderst høi molekylvægt, helium derimod en yderst liden molekylvægt, og det har desuden tabt omtrent al kemisk affinitet, saa at det ikke er istand til at indgaa forbindelse med noget andet element. Rutherford forestiller sig radium som en rest af „verden i dens tilblivelse“, af hvilken vor nuværende uorganiske verden er fremstaaet med sine skarpt afgrænsede elementer, som ikke kan overføres det ene til det andet.

Om denne theori, der som sagt ikke er helt usandsynlig, viser sig at være rigtig, saa vil man opleve den glæde, at vi omvendt af hvad tilfældet har været med loven om kraftens bestaaen, her for første gang gjenfinder i den uorganiske verden en naturlov, hvis enorme betydning først er blet erkjendt i hele dens omfang hos planter og dyr, nemlig: loven om den stadige udvikling i naturens liv.

# Lidt om ueren.

Af O. Nordgaard.

Ueren eller rødfisken (s e b a s t e s m a r i n u s, Lin.), som lever paa dybt vand i de nordlige have, er som bekjendt levendefødende. Den boreale kystform (s. v i v i p a r u s), der forekommer langs Norges kyst op til Bodø og som nu regnes at tilhøre samme art, føder ogsaa levende unger. Naar den embryonale udvikling, der foregaar i moderens egsække, er fuldendt, sprænges eghinden, og den spæde larve føres gjennem genitalaabningen ud i vandet. For dybvandsformen (m a r i n u s) angiver C o l l e t t, at yngletiden i regelen falder fra midten af april til midten af mai. Kystformen (v i v i p a r u s) opviser ogsaa ynglefærdige individer i de samme maaneder, men den egentlige yngletid falder noget senere og kan udstrækkes til august maaned. Ynglefærdige individer af s e b a s t e s m a r i n u s har jeg iagttaget i slutningen af april og begyndelsen af mai fra Manger, Stolmen og Raudeberg (Nordfjord). Naar larven er færdig til at slippe ud af egget, har dette en oval form med en længdeakse af 1.5—1.8 mm. og en tverakse af 1.2—1.4 mm. Eggene er forsynede med en oljekugle, hvis diameter er omkring 0.5 mm., den lille larve ligger da krummet i mere end en enkelt vinding, idet halespidsen rækker et stykke bagover hodepartiet. Brystfinnerne kan sees, men der er ingen antydning til bugfinner. Øinene har et mørkt pigment, og der er enkelte mørke prikker langs kroppen. Naar larven slipper ud af egget, har den en længde af ca. 6 mm.

Den postembryonale udvikling foregaar i de øverste vandlag. Ved en længde af 9.5 mm. er ifølge C o l l e t t endnu ingen antydning til bugfinner og rygfinne, men ved en længde af 19 mm. er nævnte finner udviklet med sit normale antal af straaler. Man antager, at uerens unger holder sig i de øverste vandlag, til de naar en længde af 50—60 mm., hvorefter de søger ned paa dybere vand.

Da ueren er levendefødende, maa der foregaa en indre befrugtning, og det kan være af interesse at undersøge, paa hvilken maade denne finder sted. Til løsning af dette spørgsmaal har man alene de anatomiske forhold at holde sig til, da ueren som dybvandsfisk unddrager sig den direkte iagttagelse af den slags livsytringer.

Baade hos han og hun sidder bag tarmaabningen (a n u s), en liden papil (p a p i l l a u r o g e n i t a l i s). I spidsen af denne papil

aabner sig hos hunnen urinblærens enderør, men hos hannen er der foran urinaabningen en anden, som fører ind til et lidet rør, der i papillens nederste parti optager sædlederne. Baade hos han og hun sidder de nævnte aabninger i følgende orden: tarmaabning, genitalaabning og urinaabning, men der er den forskjel, at hos hannen sidder baade urinporen og genitalporen paa omtalte papil. Det er derfor rimeligt, at denne papil, som er sterkest udviklet i forplantningstiden og er adskillig større hos hannen end hos hunnen, fungerer som befrugtningsorgan.

---

# Om den rolle, farve og duft spiller hos soppene.

Efter **V. Brandicourt** i La Nature.

Müller, Darwin og John Lubbock, som især har studeret spørgsmaalet om forholdet mellem planter og insekter, synes ikke at have beskjæftiget sig med betydningen af farven og duften hos en meget vigtig klasse i planteriget, nemlig soppene. Ved første blik ser det virkelig ud, som om disse planter, der ikke er modtagelige for befrugtning, ikke havde nogen brug for farve eller duft, som kunde skaffe dem besøg af insekter for at faa fuldført denne vigtige funktion. Der er intet blomsterstøv at bortføre, og alligevel besidder størsteparten af soppene, som vi skal se, meget udprægede tiltrækningsmidler for insekter.

Soppenes farve varierer i det uendelige. Der er bægersoppenes sterkt røde; der er den deilige skarlagenrøde farve med hvide spetter hos den giftige fluesop, hvis duft forjager væggelus, og som desuden skaffer beboerne paa Kamtschatka en drik, som de pleier at beruse sig i; der er skjørhattens (russula) karmoisinrøde farve; de delikate cantharellers straalende gule, rørhattens lyserøde, den dybgrønne hos lactarius og endelig den violblaa hos enkelte cortinarius-arter. Soppene har ikke alene farver, som gjør dem bemerkede, men der er dem blandt dem, som om natten er selvlysende. I de tropiske lande er der mange arter, som om natten straaler i jungelens mørke, og i kulminerne i europæiske lande lyser der ofte poresvampe, som udvikler sig paa træverket, der afstiver minegangene.

Smagen og duften varierer ogsaa meget hos soppene. Flere champignon-arter dufter deiligt. En pigsop (hydnum), som er en

udmerket spise, udsender en duft som af østers; cantharellens duft minder meget om abrikoser. Den vellugtende polyporus udsender en gjennemtrængende duft som af en blanding af anis og vanille.

I modsætning til disse findes der ogsaa soppe, som udbreder en utaalelig stank. Stinksoppens (phallus impudicus, L.) hat er forsynet med uregelmæssige mangesidede masker, som er fyldte med en vammel grønlig substans. Dens lugt gjør den kjendelig paa lang afstand og tiltrækker ravne og insekter, der fortærer marven, som findes i maskerne. Man siger ogsaa, at kattene er lystne efter disse sop, naar de er fuldmodne.

Hvilken nytte har nu disse merkelige vekster af den saa forskjellige duft og farve, som karakteriserer dem? For at besvare dette spørgsmaal maa man huske paa nogle omstændigheder ved disse soppes biologi. Lad os f. eks. tage den spiselige paddehat, som der er overflødighed af paa græsgangene, og som særlig søges af faar og kjør.

Selv om kjendskaben til soppenes biologi endnu er ufuldstændig, saa ved vi dog, at forplantningen foregaar under generationsskifte, det vil sige, at en sop ikke frembringer en sop, men en anden plante — et mellemled — som saa atter frembringer en lignende plante som den første.

I denne besynderlige verden ligner man ikke sin mor, men sin bedstemor.

Paddehattenes frembringelse foregaar ved to perioder: den første i snyltetilstand i et dyrs legeme, den anden som saprofyt paa en passende jordbund.

Udsaar man agaric's sporer, opnaar man intet resultat. Den første del af denne underlige plantes liv maa tilbringes i et dyrs legeme. Da nu disse soppe er meget søgte af faar og kjør, er deres udbredelse altid sikret. Naar de sporer, som har opholdt sig i et dyrs legeme, atter havner paa jorden sammen med ekskrementerne, udsender de et myselium, som frembringer en paddehat.

Denne dobbelthed i soppenes tilværelse, hvoraf disse planters udvikling og eksistens betinges, hjælper os til at forstaa den rolle, som soppenes duft og farve spiller. Ligesom insekterne udfører befrugtningsarbeidet for blomsterne, saaledes lokker soppenes straalende farve og intense duft kjørene, faarene og fuglene til at give sporerne et asyl, hvor de tilbringer det første stadium af sit liv, og hvorfra de atter gaar ud „befrugtede“ om man saa maa sige, skikkede til at forplante slegten.

Det vilde være ønskeligt, om dette generationsskifte hos soppene kunde blive indgaaende studeret, og at man kunde lære at kjende de forandringer, som sporerne undergaar i sin verts legeme, og saaledes opnaa at kunne følge gangen i denne bizarre avlsmaade, som er saa almindelig hos lavtstaaende dyr og planter.

---

# Nogle beskyttelsesmidler hos de laveste vandorganismer.

Af **O. J. Lie-Pettersen.**

Der hvor liv opstaar, følger døden efter. Der gives neppe en eneste levende organisme, den være stor eller liden, som ikke er gjenstand for fienders efterstræbelser. Bakterier sluges af monader, monader af infusorier, infusorierne af hjuldyr og krebs og disse sidste igjen af andre større dyrearter.

Selv inden den vrimlende organismeverden, som mikroskopet viser os i en vanddraabe, raser altsaa kampen for livet lige saa intenst som blandt de høiere organismer. Magt er her ret, og de svage vilde skaanselløst være hjemfaldne til død og udryddelse, dersom ikke naturen havde sørget for at udvikle organer eller evner, der aktivt eller passivt var istand til at modvirke den rent fysiske overlegenhed, som deres fiender besidder.

De smaa zarte mikroskopiske vandorganismer, hvis hele krop dannes af en yderst liden slimklump, er kun sjelden istand til at optage en direkte kamp med sine fiender. At flygte eller skjule sig er derfor i de fleste tilfælder den eneste udvei til redning fra tilintetgjørelsen.

Men kan da en saa liden organisme, som et mikroskopisk vanddyr, virkelig iverksætte en flugt fra sine fiender? Kan virkelig disse levende fnug, hvis krop maales med saa ringe enheder som tusindedelsmillimeter, hurtig komme saa langt unda sine forfølgere, at de ikke kan naaes af dem?

Ja, dette er ikke alene muligt, men det er en ganske almindelig foreteelse, som et blik gjennem mikroskopet ned i en draabe sumpvand straks vil vise os mange eksempler paa.

Mange monader og infusorier besidder en ligefrem forbausende

evne til at bevæge sig gjennem vandet og tilbagelægger i forhold til sin kropsstørrelse saa betydelige afstande i et sekund, at det maa vække forundring hos enhver iagttager. En mængde infusorier besidder desforuden evnen til hurtigt og vilkaarligt at skifte retning, til raskt at paaskynde eller hemme sine bevægelser eller til at stanse disse saagodtsom øieblikkelig. De fleste arter svømmer lige godt bagover som forover, mange bevæger sig desuden gjennem vandet i skruelinjer, under mere eller mindre hurtig rotation om kroppens længdeakse (fig. 1 og 2).

Fig. 1. Svømmende infusionsdyr (paramecium aurelia). De med a betegnede stillinger antages at ligge i papirets plan, b over og c under samme plan.

Fig. 2. Skrueformet flagellat (phacus pyrum).

Alle disse bevægelsesmaader er af stor betydning som beskyttelsesmiddel mod fiender, hvis bevægelseshastighed er ringe, eller hvis orienteringsevne er mindre godt udviklet. Det er en fuldstændig parallel til den vaklende, uregelmæssige flugt hos mange sommerfugle, hvilken har til hensigt at desorientere forfølgeren og saaledes hjælpe dyret til at unddrage sig dennes efterstræbelser.

I en netop udkommen afhandling af den amerikanske professor H. Jennings er denne bevægelsesmaade hos de laveste vanddyr gjort til gjenstand for undersøgelse. Vi finder her et stort antal eks-

empler anførte fra rotatoriernes, infusoriernes og flagellaternes grupper, hvor den skrueformede bevægelse er almindelig, en paavisning af kropslige tillempninger efter denne bevægelsesmaade og en nærmere udredning af dens betydning for de paagjældende organismer.

Skrueformen eller andre asymmetriske bygningsformer er temmelig almindelig hos de laveste vandorganismer, særlig hos infusionsdyr og flagellater, men ogsaa inden enkelte slegter af de langt høiere organiserede hjuldyr, og der er ingen tvil om, at der heri ligger en hensigtsmæssig tillempning for en bevægelsesmaade, som er af stor betydning som beskyttelsesmiddel for de paagjældende organismer.

Da kun faa af de her i betragtning kommende organismer kan se eller sees af fienden, blir den skrueformede bevægelsesmaade af desto større betydning. Skal fornemmelsen af vandets strømbevægelse alene lede forfølgeren paa sporet, vil det nemlig være let forstaaelig, at en bevægelsesmaade som den i fig. 1 antydede er vel egnet til at desorientere fienden.

Enkelte smaa vanddyr besidder børstebundter, ved hvis hjælp de i et øieblik er istand til at fjerne sig til en afstand, der beløber sig til mange gange deres kropslængde, fra de gjenstande, med hvilke de er kommen i berøring. Dette er saaledes tilfældet med et lidet hjuldyr, polyarthra platyptera, der er en almindelig beboer af vore større og mindre ferskvandsansamlinger (fig. 3). Nærmer man spidsen af en fin præparernaal til et svømmende eksemplar af denne art, saa vil naalens bevægelse allerede i en afstand af mindst en tiendedels millimeter blive bemerket, og børstebundterne, der er sammensat af 6 par aareformede børster og er forsynede med kraftige muskler, vil i et øieblik slynge dyret bort til en relativt betydelig afstand.

Et andet beskyttelsesmiddel af høi rang er her, som forresten ogsaa overalt i den høiere organismeverden, den saakaldte beskyttelsesslighed, der er en direkte tilpasning til de omgivende ydre forholde. Blandt de mikroskopiske vandorganismer er saaledes et meget betydeligt antal aldeles eller paa det nærmeste vandklare, altsaa farveløse, former, som derfor maa være meget vanskelig at se for deres forfølgere. Dette beskyttelsesmiddel kommer nemlig, som det vil forstaaes, kun i betragtning overfor fiender, der er istand til at kunne se, eller i det mindste skimte sit bytte under dets bevægelser, f. eks. de lavere krebs og lignende smaadyr. De i plankton forekommende hjuldyrarter, hos hvilke gjennemsigtighed er en almindelig egenskab, efterstræbes endog af fiskeyngel, hvorfor den nævnte egenskab maa være

af ikke ringe betydning for disse arter. Den brunsorte farve hos visse infusorieformer, for eksempel det sorte trompetdyr (stentor niger) o. fl., kan muligens ogsaa opfattes som en saadan tilpasning efter bunden eller det brune slambelæg paa plangtestænglerne, paa hvilke disse arter ofte sætter sig fast.

Pantsere af kisel, chitin eller cellulose eller hylstere af organiske eller anorganiske smaadele er heller ikke sjeldne, selv hos meget smaa mikro-organismer. Saavel dyr som planteformer besidder saadanne, der utvilsomt ingen anden bestemmelse har end at danne et værn for deres zarte protoplasmalegemer mod fiender, for hvilke de ellers vilde have været et velkomment næringsmiddel. Disse pantsere eller hyl-

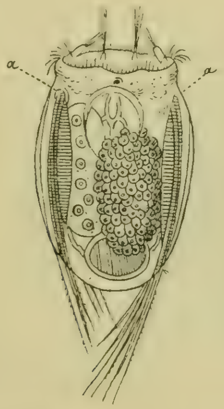



Fig. 3. Hjuldyr med børstebundter (polyarthra platyptera var.). Børsterne ligger ind til kropssiden. a betegner stedet, hvor de er fæstede.

stere er desuden undertiden udstyrede med torne eller takkede kanter, hvilket i høi grad øger deres effektivitet, ja hos enkelte arter er de endog helt besatte med spidse kisel- eller chitinnaale, der har en vis lighed med pindsvinenes eiendommelige piggebeklædning, og i virkeligheden yder samme tjeneste.

Nedenstaaende afbildninger viser os nogle eksempler af denne slags, hentede fra dyre- og planterigets laveste udviklingstrin.

Visse stive fra kroppen udstaaende børster eller børstebundter hos enkelte infusionsdyr, maa vistnok ogsaa opfattes som saadanne passive forsvarsvaaben, ligesom ogsaa pantsertorne eller bevægeligt indleddele lange børster og pigger hos mange hjuldyr, maa henføres til denne slags beskyttelsesforanstaltninger.[1])

[1]) I mange tilfælde er børsterne og undertiden ogsaa pantserhornene at opfatte som svæve- og ballanceorganer.

Selv ikke anvendelse af giftige vædsker mangler vi eksempler paa inden mikroorganismernes verden, idet vi kjender infusionsdyr, der er udstyrede med nesselorganer, der dog muligens mere anvendes til angreb og til at lamme byttet med, end til egentligt forsvar mod fiender. Saadanne nesselorganer finder man eksempelvis hos visse klokkedyr af slegten epistylis.

Som en slags beskyttelsesforanstaltning, der dog ikke sikrer individet, men vel arten fra undergang, kan vi ogsaa betragte de lavere organismers evne til at formere sig sterkt, saasnart betingelserne herfor er nogenlunde gunstige, og til at udbrede sig over store omraader,

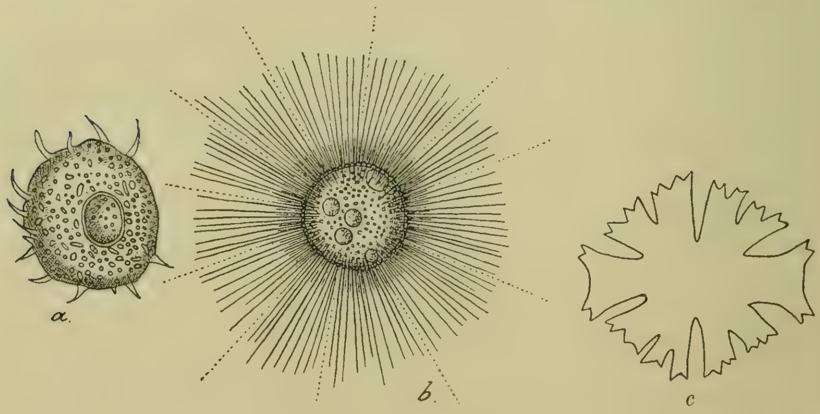


Fig. 4. Tre pantsrede mikroorganismer. a en pantsret amøbe (centrophyx aculeata). b et soldyr (acanthocystis) med kiselnaale. c en encellet alge (micrasterias crux melitensis) med takket pantser.

omstændigheder som ogsaa hos høierestaaende organismeformer er en betydelig faktor i arternes kamp for tilværelsen.

Det er imidlertid ikke blot fiender inden organismeverdenen, disse smaavæsener har at beskytte sig mod; ogsaa de rent fysiske, særlig de atmosfæriske forholde kan blive saa faretruende for arternes, ja for hele gruppers eksistens, at de forlængst vilde have været udslettede af de levendes tal, dersom ikke naturen ogsaa ligeoverfor disse naturkræfters indvirkning havde taget forholdsregler og udviklet evner og organer til deres modvirkning. Baade kulde, varme og tørke er saaledes disse mikroskopiske vandorganismer istand til at udholde, ligesom mange af dem ogsaa er istand til at beskytte sig eller sin yngel mod den skadelige indflydelse af giftarter, der for eksempel ofte danner sig, naar et for stort antal dyr eller planteformer er forhaanden i

et sterkt begrænset omraade (forraadnelses-, gjærings- og andre omsætningsprodukter). Enkelte arter synes endog at være særlig tilpasset for opholdet i vand, der indeholder saadanne stoffe i en betydelig koncentration, for eksempel visse bakterier, monader og infusorier. Andre, der ikke er istand til under disse omstændigheder at være i bevægelse, omgiver sig med en seig hudagtig hinde (cyste), hvori de hviler, indtil gunstigere omstændigheder igjen kalder dem til aktiv livsvirksomhed.

Ogsaa mod indtorring er incystering den almindelige foranstaltning til sikrelse mod tilintetgjørelse, ligesom denne form for bevarelse byder gunstige betingelser for en næsten ubegrænset spredning gjennem luften, idet det indkapslede og indtørrede dyr let opvirvles af vinden og bæres af luftstrømmene til langt bortfjernede steder.

Som vi har seet, finder vi ogsaa hos de laveste former for organisk liv beskyttelsesmidler og forsvarsindretninger, som, relativt seet, er af lige stort værd som de høiere organismeformers, og som i sin virkemaade i en fortrinlig grad er afpassede efter de forholde, hvorunder de skal tjene arterne i kampen for deres eksistens.

## Fast eller flydende?

Af **Haedicke** i Prometheus.

Man har seet, at en paddehat har vokset gjennem et overliggende asfaldtdække, og derefter har man beregnet, at paddehatten udvikler en kraft, der sættes lig 10 kg. Nu er det imidlertid sikkert, at en gjenstand af 10 kg.s vegt ubetinget vilde trykke paddehatten flad, naar gjenstanden blev anbragt ovenpaa den, hvorfor det kan have sin interesse at undersøge, hvordan paddehatten har kunnet arbeide sig igjennem asfalten.

En nøgle til forklaringen finder man kanske ved at tænke over isbræernes vandringer. Isen synes at være fast, men den giver dog efter for langsomt virkende kræfter og selv meget svage tryk. Den flyder som vand, bare saa uendelig meget langsommere.

Følgende forsøg vil kanske paa en ganske enkel maade kunne forklare, hvordan paddehatten kan vokse gjennem asfalten, uden at den behøver at udfolde synderlig kraft. En almindelig vinkork lægges paa bunden af et stort aabent glas, som fyldes med skomagerbeg i stykker paa en valnøds størrelse (fig. 1). Efter et par dages forløb vil

man se, at begstykkerne har forandret form, og det vil ikke vare længe før de danner en eneste sammenhængende masse, der ligesom flydende stof har en fuldstændig horisontal overflade (fig. 2); endog rummet omkring og under korken vil være fyldt af det klæbrige stof. Efter nogle dage vil man atter se, at korken er forsvundet og at bunden er ganske bedækket af beg, og naar endnu nogen tid er gaaet, viser korken sig paa overfladen, hvor den vil flyde omkring efter reglerne for legemers egenvegt (fig. 3). Fænomenet er øiensynlig bragt istand ved hjælp af den saakaldte opdrift, ɔ: forskjellen mellem vegten af et volum beg paa korkens størrelse og korken selv.

I det anførte tilfælde med paddehatten skulde det efter dette ikke være den af planten udøvede kraft, som bevirkede, at den voksede sig igjennem asfalten, men det lette tryk den udøvede under sin vekst. Asfalt ser vistnok meget haard ud, men er i virkeligheden et stof,

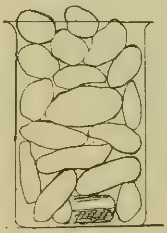


Fig. 1.

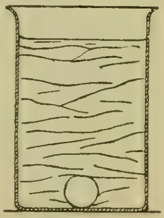


Fig. 2.

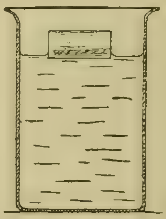


Fig. 3.

der giver let, om end meget langsomt, efter. Bly er meget haardere end asfalt, men giver dog anledning til samme slags iagttagelser. I en nybygning indlagde man til vandledningen blyrør, som egentlig var beregnede for gasledninger, og ved prøven viste de sig sterk nok, tiltrods for 6 atmosfærers tryk. Men ikke længe efter opdagedes en lækage, som man stoppede i den tro, at røret maatte have havt et svagt punkt. Efterhaanden opstod dog saa mange lækager, at man forstod at her ikke var tale om tilfældig svage punkter, men at hele røret var for svagt, og derfor viste samme fænomen som bræis, beg og asfalt. En jernverksarbeider siger ogsaa, at jernet „flyder" under fasthedsprøverne.

Hvor trykket overskrider et materials fasthed, mens den naturlige kohæsion ikke tillader et pludseligt brud, finder saaledes langsomme forskyvninger sted, der tilslut fører til adskillelse af materialets bestanddele, paa samme maade, som om man vilde skille vand ved at tage bort draabe for draabe.

# Mindre meddelelser.

I anledning af Leonhard Stejnegers artikel om: Den celtiske pony, tarpanen og fjordhesten (i „Naturen“ for 1904) har vi modtaget følgende:

Undertegnede har paa en studieriese paa vestlandet fundet 2 heste, der manglede kastanjer paa bagbenene. En mængde vestlandsheste viser sig at have kastanjer af almindelig størrelse paa bagbenene, mens andre har meget smale, og hos enkelte er de kun af en erts størrelse. En af hestene manglede fuldstændig kastanjer og sporer (hornvorter) i kodeskjeg paa for- og bagben. En hoppe manglede den ene kastanje, mens den anden var af en erts størrelse. Begge heste var vestlandsrace.

*Johannes Baashuus*,
veterinærstudent.

Kristiania, Welhavensgade 21.

**Stene, som bevæger sig ved egen kraft?** Hr. redaktør! I sommer traf det sig saa, at Deres meddeler kom til at ro $^1/_2$ kilometer eller saa østover fra dampsibsanløbsstedet Tjelde ved Romsdalsfjorden. Manden, som skydsede mig, paaviste etsteds inde ved stranden, omtrent 3 m. under hoivande, en af rundagtige stene bestaaende ophobning, som i størrelse og form lignede en fladtrykt høisaate. Stenene var paa størrelse mellem en knytnæve og et hoved: de var bevoksede med, hvad manden kaldte for „sjømose“. Angaaende denne stenhob oplystes, at naar man fjernede stenene fra hverandre, hvad man kunde gjøre med en drægg, saa fandtes de efter nogen tid atter samlede i haug. Manden tænkte sig nærmest, at det var „en magnetisk kraft“, som forenede dem. Fænomenet var kjendt fra gammel tid.

Dette høres mystisk, ja, egentlig talt, lidet troligt. Maaske dog, at der ligger en eller anden virkelig, om end feilagtig tydet iagttagelse til grund for paastanden, og det kunde derfor være af interesse at erfare, om nogen af „Naturen“s læsere har hørt berette om lignende fænomener andetstedsfra.

**Eolither i Danmark.** Man har et par ældre fund af formodede eolither fra interglaciale lag (se „Naturen“ 1906, side 125); de skyldes folkeskolelærer N. Rosenkjær (Frihavnen 1892) og vor landsmand dr. Andr. M. Hansen (Gjentofte 1895). Nu har den danske geolog N. Hartz gjort to nye fund (Høllund-Søgaard i Jylland 1903 og nær Gjentofte 1906).

Han skriver herom:

„I hele Vesteuropa har „eolith-problemet“ i de sidste aar været meget ivrigt diskuteret i geologiske og arkæologiske kredse; man kan ikke sige, at den opfattelse er trængt helt igjennem, at disse ofte yderst primitive flintstykker har været „verktøi“; men det er neppe for meget sagt, at denne opfattelse vinder mere og mere ter-

ræn, og talrige ansete forskere (Prestwich i England, Rutot i Belgien, Capitan i Frankrig, Keilhack, Wahnschaffe og Schweinfurth i Tyskland, for kun at nævne nogle faa fremragende navne) har sluttet sig bestemt og overbevist til den af dr. Rutot i Bruxelles gjennem mange aar glimrende og energisk hævdede anskuelse, at talrige flintflekker, der findes i Vesteuropas istidslag og samtidige flodterrasser, viser spor af benyttelse af menneske og har tjent det diluviale menneske som redskaber — længe før menneskelegten naaede saa høit i kultur, at den dannede sig flinteredskaber af bestemt, typisk form. Disse alderældste, primitive flinteredskaber, der er naturligt afsprængte flintflekker eller kun lidet tildannede flintknolde, uden nogen bestemt, tilsigtet, konventionel form (og som forøvrigt af Rutot og andre forfattere angives at kunne forfølges helt ned i Frankrigs tertiære lag) har man givet navnet eolither — i modsætning til den yngre diluvialtids palæolither og postglacialtidens neolither (hvorunder maa henføres den danske „ældre“ og „yngre“ stenalders redskaber).“

Dr. Hartz har sat sig i forbindelse med dr. Rutot — absolut den største autoritet paa dette vanskelige grænseomraade mellem geologien og arkæologien — afæsket ham hans mening om det indsamlede materiale og af ham faaet ret i, at vi her synes at staa overfor den eolithiske, primitive industri.

Det er neppe nødvendigt at fremhæve, at — bestemmelsens rigtighed forudsat — tidspunktet for menneskets første optræden i skandinaviske lande herved flyttes utalte aartusener tilbage i tiden; men den tanke har man forlængst vænnet sig til i de sydligere nabolande, og de sidste aars energiske arbeide paa eolithernes omraade — foruden fundet af skeletrester og andre spor af det diluviale menneske — har slaaet den sag yderligere fast.

**Kjæmpe-myretuer.** I Masuren i Ostpreussen, nær den russiske grænse, har man fundet en usedvanlig stor og regelmæssig bygget myretue. Den maalte i høide 1.65—1.70 m. og bredden næsten dobbelt saa stor. En anden omtrent ligestor tue blev forleden aar seet i Niedermoor-Mischwald ved Dalle (Unter-Lüss) paa Lüneburger hede. Saa høie tuer er store sjeldenheder. Selv tuer paa en meter er ganske respektable. ×.

**Om osten og dens „indbyggere“** har bestyreren for en landbrugsskole i Schweiz gjort endel interessante undersøgelser. Efter hans beregninger indeholder et gram af en frisk Emmenthalerost omtrent 100,000 mikrober; med ostens alder stiger indbyggerantallet, saa det efter omtrent 70 dage udgjør 800,000 pr. gram.

Den saakaldte „Weichkäse (en slags blød, sterkt gjæret ost, der minder om Camembert eller Brie) opviser endnu høiere tal; den indeholder i frisk tilstand omtrent 1,200,000 mikrober pr. gram, et antal

som efter 45 dages forløb har formeret sig til 2 millioner. Disse tal er hentet fra prøver fra det indre af osten; nærmere kanten blev der fundet mellem $3\frac{1}{2}$ og $5\frac{1}{2}$ million mikrober pr. gram. Tager man gjennemsnittet af de nævnte tal, finder man, at der i 360 gram ost bor ligesaa mange levende væsener, som der er mennesker paa jorden. Alligevel er ost et udmerket nærende og letfordøieligt næringsmiddel, kanske netop paa grund af de mange mikrober.

(Prometheus).

**Lidt om jordskjælv i San Francisco.** Paa apparaterne i jordskjælvsstationen i Strassburg begyndte der den 18de april klokken 2, 24 min. 50 sek. om eftermiddagen at vise sig en jordskjælvskurve, som ved første øiekast gav tilkjende, at bevægelsen paa udgangsstedet maatte have en ødelæggende virkning. Afstanden til udgangspunktet beregnedes til ca. 9500 km. i øst—vestlig retning. Rigtigheden af disse beregninger viste sig ved meddelelserne fra San Francisco. De bølger paa jordskjælvskurven, som satte ind kl. 2.48 er de samme jordstød, som er bleven følt i Kalifornien. Saadanne bølger forplanter sig almindelig med en hastighed af 5 km. i sekundet, og jordskjælvet brugte saaledes 32 min. for at komme fra Kalifornien til Strassburg. Paa Strassburger-apparatet ophører bevægelsen først henved kl. 6.45 om aftenen. Det er ikke usandsynligt, at bølgerne fra det andet stød, der føltes i San Francisco kl. 8, for en del kan have blandet sig med bevægelsen fra det første stød.

I den kyststribe, som ligger mellem fjeldkjæden Sierra Nevada og havet, er jordskjælv særdeles hyppige. Ikke mindre end 768 enkeltstød af forskjellig styrke har man noteret i aarene 1850—87, af disse falder 254 paa selve byen San Francisco. Siden 1800 har der alene her forekommet 10 jordskjælvskatastrofer, som har foraarsaget nedstyrtning af huse og revner i jorden, og omtrent ligesaa mange sterke rystelser. Af disse 20 jordskjælv har 12 havt San Francisco som midtpunkt. To af de heftigste katastrofer (den 8de novbr. 1865 kl. 12.44 em. og 21de oktober 1868 kl. 7.50 fm.) udgik fra selve byens omraade, i den „Gyldne port“, indseilingen til havnen. Ved siden af dette hovedcentrum for jordskjælv har man desuden to andre vigtige steder, nemlig Los Angelos i Syd-Kalifornien og Seattle i Puget Sound paa Bainbridge Island. ÷.

(Naturw. Wochenschr.).

**Vindens virkning paa bladene.** Man har hidtil antaget at vindens skadelige virkning beroede paa den almindelige fordunstning af vædske som plantens organer blev udsat for, særlig bladene, at vinden med andre ord virker udtørrende paa planterne. Ved en del eksperimenter med et vindapparat, bestaaende af et vindhjul, som dreves ved vandkraft og fremkaldte en stadig luftstrøm, er A. Hansen ment at komme til en anden forklaring, idet han mener at have paavist, at selv om vinden blir aldrig saa sterk, saa naar transpirationen i planten dog ikke en saadan grad, at bladene visner eller tørrer ind. Naar unge blade

visner i sterk, kold vind, saaledes som man ofte kan se det i kolde lande, saa er det en kombineret virkning af kulde i jordenn, kulde i luften, afkjøling af plantens organer og af vinden. Forfatterens resultater med vindmaskinen ligner den virkning, man ser af vinden i arktiske lande. Den fremkalder vævsødelæggelser, smaa vævsdele nær bladkanterne ved siden af de fineste karstrenge tørrer ind. De udtørrede steder beholder for det første sin grønne farve, undertiden viser de sig lysbrune, først lidt efter lidt blir de brune. Disse tørre steder kommer fordi den lokale vandtilførsel til vævet stanser, mesofyllet, d. v. s. bladets klorofylholdige grundvæv kollaberer (falder sammen), men er ikke luftholdigt. Celleindholdet ændrer sit udseende. Klorofylkornene kan ikke længer sees tydelig, hele det tørrede stykke viser sig gjennemsigtigt. Sandsynligvis berøves først de tynde karbundter sit vand ved vindens virkning og blir derved saa forandrede, at de ikke mere kan lede vand. Som følge heraf tørrer det tilhørende stykke af bladvævet. Dersom man skulde antage, at vinden direkte angreb mesofyllet, vilde det være vanskeligt at forstaa, at man ikke ogsaa faar indtørringsflekker midt inde paa bladpladsen, men kun langs kanten, hvor man har de fineste forgreninger af karbundterne. Vinden virker altsaa direkte paa de fine karbundter, men ikke ved at fremkalde en overmaals sterk transpiration. Tvertimod blir ved vindens virkning transpirationen nedsat. ÷.

(Naturw. Wochenschr.).

**Desinfektion ved hjælp af kobber.** Som kanske bekjendt har kobber en meget skadelig indvirkning paa bakterierne. Den amerikanske bakteriolog dr. M o o r e har fundet, at en yderst ringe kobbermængde virker ødelæggende paa bakterierne. Samtidig fandt han at kobberet forsvinder saa hurtigt, efter at det har opfyldt sin opgave, at vand, som er blevet desinficeret med kobber, uden skade kan drikkes. Med yderst ubetydelige omkostninger kan man i løbet af nogle faa timer rense bedærvet vand for bakterier. Vore fædres forkjærlighed for kobberkar var derfor noget ubevidst fornuftigt. At dømme efter de forsøg som hidtil har været anstillede, vil det for fremtiden være unødvendigt at anvende store summer til rensning af de store vandreservoirer og disses filtrer. Det vil være tilstrækkeligt at tilsætte vandet kobbervitriol i forholdet en del til en milliondele vand. Fagmanden G i l b e r t H. G r o s v e n o r beretter, at store vandbeholdere, hvis vand var blevet saa ildelugtende, at ikke noget dyr vilde drikke af det, i løbet af tre dage blev befriet for sin ubehagelige lugt og smag. Et reservoir paa 25 millioner galloner (1,140,000 hektoliter) i staten Kentucky blev renset med 1 metercentner kobbervitriol, hvad der svarer til ca. 27 liter sulfat. Man lod sække, som indeholdt vitriolen, hænge ned i vandet fra hækken af en baad, som i flere timer blev roet rundt i reservoiret, saa at desinfektionsmidlet blev ligeligt fordelt.

„Efter tre dages forløb var vandet ganske rent og velsma-

gende. Prøver viste at algerne var ganske forsvundne, og en nøie undersøgelse gav endvidere det resultat, at faa timer efter desinfektionen var ethvert spor af kobber forsvundet af vandet. Den hele proces kostede kun 12½ dollars eller 46.50 kroner. Vedkommende stat havde tidligere aarlig forgjæves offret tusender af dollars paa denne desinfektion.“ Betydningen af Moores opdagelse træder ganske bedst frem, naar man erindrer, at i de Forenede stater er hundreder af vandreservoirer bleven ubrugelige ved udviklingen af de under navnet „digeskum“ bekjendte blaagrønne alger, hvoraf der kan være indtil 50,000 paa en kubikmeter vand.

Grosvenor skriver: „Algeorganismernes ømfintlighed, mod selv de ubetydeligste spor af kobber, er saa ofte bleven paavist, at dr. Moore sagde til sig selv at den samme behandling ogsaa maatte kunne føre til ødelæggelse af tyfus- og kolerabacillerne i byernes drikkevand. I virkeligheden har ogsaa de forsøg, som er blevne anstillede med vand i rørledninger og i cisterner, givet det resultat, at en kobberopløsning paa 1 : 100,000 inden fire eller fem timer udrydder de giftigste tyfus- og kolerasporekulturer. Opløsningen kan ikke smages og den er farveløs og uskadelig. Med hensyn til tyfussporerne har man ogsaa i store reservoirer havt det samme gode resultat. Man kan derfor trygt paastaa, at for fremtiden behøver ingen by at lide af inficeret vand. Desinfektion ved hjælp af kobber koster yderst lidet: 50 cents til 3 dollars for en million galloner vand.

Under den sidste koleraepidemi i Indianapolis gjorde vaskning af gader og huse med kobbersulfid en forbausende god tjeneste. Kobbersmede blir aldrig syg af kolera. Mens guld- og sølvmynter kan vrimle af skadelige bakterier, har man aldrig opdaget saadanne paa kobbermynter. For at beskytte sig mod kolera har kineserne sit drikkevand i kobbercisterner. Disse kjendsgjerninger burde myndighederne tage hensyn til. De i vandet opblandede kobbermængder forsvinder, som ovenfor paapeget, meget hurtigt, forøvrigt har de ikke en gang nogen skadelig indflydelse paa de ellers saa ømfintlige fiske. Blir et reservoir bespist fra en forgiftet flod, er det tilstrækkeligt for at dræbe mikroberne at anbringe nogle kobberplader ved indløbet til reservoiret. (Himmel und Erde).

*sg.*

**Tyranosaurus rex.** I den nordamerikanske unionsstat Montana er der for en tid siden fundet et forverdens uhyre, som er det største hidtil kjendte landdyr. Professor Henry F. Osborn, som bestyrer afdelingen for de fossile hvirveldyr i det naturhistoriske museum New York, har givet dyret navnet tyranosaurus rex.

Skelettet er vel vedligeholdt og temmelig fuldstændigt, saa at det manglende med lethed kunde eftergjøres i gibs. Om faa maaneder vil de besøgende i New Yorkermuseet kunne forbauses over denne frygtelige kjødæders bygning.

Tyranosaurus rex hører, som vi netop nævnte, til de kjødædende landdyr. Det fundne skelet har en totallængde af 12 meter og en høide

af 6 meter. De sterke bækkenben ligger omtrent midt paa den kraftige hvirvelsøile, saa at kjæmpen staar temmelig opret paa sine baglemmer, der har en længde af ca. 3 meter og hvis ben har en diameter af ca. 25 cm. De tretaaede fødder er forsynet med meget kraftige kløer. I sammenligning med de yderst kraftige baglemmer er forlemmerne smaa og deres ben maa næsten kaldes spinkle, de har dog den anseelige længde af 1.7 meter. Ogsaa forlemmerne er bevæbnede med kraftige klør; de har øiensynlig den opgave at fastholde byttet. Ribbenene er ikke meget sterke og ligner slangernes ribben. De giver dyret en stor bevægelighed til alle sider. Paa den forholdsvis ikke lange og ikke sterke, men meget bevægelige, hals sidder et vældigt hoved, som er 1.5 m. langt og 1 meter høit. Dette hoveds kjæmpemæssige kjæver er forsynet med et frygteligt rovdyrgebis, som maa have gjort dyret til en skræk for omgivelserne.

I nationalmuseet i Washington er der nylig blevet udstillet et andet af forverdenens uhyrer, triceratops, som tilhører dinosaurernes familie. Dette næsehornslignende, ca. 6 m. høie uhyre, udmerker sig særlig ved en eiendommelig form af hovedet. Foruden et lidet horn fremme paa næsen, sidder der nemlig over hvert af øinene et skraat fremadrettet, lige, langt og meget sterkt horn. Baghovedets ben har udviklet sig til et bredt, kraftigt skjold, som vel, ligesom nakkeskjærmen paa brandfolkenes hjelme, har bedækket og beskyttet nakken hos denne besynderlige forverdenens planteæder; det har øiensynlig været et ganske uskadeligt dyr, som kun har benyttet sig af sine tre horn til forsvar. („Prometheus“),

## Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

### April 1906.

| Stationer | Temperatur | | | | | | Nedbør | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Middel | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
| | ⁰ C. | ⁰ C. | ⁰ C. | | ⁰ C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø..... | 2.6 | + 0.9 | 10 | 30 | — 7 | 18 | 66 | + 16 | + 32 | 22 | 14 |
| Trondhjem | 4.2 | + 0.9 | 13 | 13 | — 5 | 19 | 44 | — 15 | — 25 | 15 | 15 |
| Bergen... | 6.0 | + 0.4 | 18 | 12 | — 1 | 18 | 118 | + 31 | + 36 | 46 | 15 |
| Oxø...... | 5.1 | + 0.8 | 12 | 10 | — 1 | 1 | 56 | + 11 | + 24 | 13 | 28 |
| Dalen.... | 4.9 | + 1.2 | 18 | 12 | — 4 | 1 | 33 | — 7 | — 18 | 10 | 28 |
| Kristiania. | 5.8 | + 1.4 | 20 | 10 | — 3 | 2 | 13 | — 19 | — 59 | 4 | 28 |
| Hamar... | 3.7 | + 1.3 | 16 | 11 | — 6 | 19 | 12 | — 16 | — 57 | 4 | 21 |
| Dovre.... | 0.9 | + 0.5 | 11 | 10 | — 13 | 19 | 9 | — 5 | — 36 | 7 | 15 |

# Norge i 1905

Digte af **Jacob Rønne**

(Netop udkommet, Kr. 1.20)

*Af Anmeldelserne hidtil:*

*»Hr. Jacob Rønne bør faa Glæde af sin nye Bog. Den er ikke alene et værdifuldt Minde om det begivenhedsrigeste Aar i Norges nyere Historie, men den er ogsaa et Arbeide, der paany fortæller om Hr. Rønnes fine og sikre Talent.«*
*(Gr. B. i »Berg. Tid.«)*

*»Det lækre lille vaabenprydede Hefte fortjener og vil nok ogsaa finde en Plads i Mindernes Hylde for Anno 05.«* *(Ssm. i »Berg. Aftenbl.«)*

*»Der er Stemning og Velklang i Versene — der er Poesi over Stemningerne, god Poesi.«*
*(O. E. H. i »Annoncetid.«)*

**John Griegs Forlag**

---

Udkommet er:

Marie Bull, f. Midling:

# Minder

## fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

Faases hos alle Boghandlere.

**John Griegs Forlag, Bergen.**

---

Netop udkommen:

# Fiskeri og Udklækning.

En kort Oversigt

af

## Knut Dahl.

Faaes hos alle Boghandlere.

Pris 50 Øre.

**John Griegs Forlag.**

## Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

# Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Første Del er udkommen og omfatter:

## Malerkunsten i de første 80 Aar.

Denne Del sælges særskilt og koster Kr. 20.00, Porto 65 Øre.

---

JOH. NORDAHL-OLSEN:

## LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

---

Christen Brun:

## Nadverens betydning for kristenlivet.

Et foredrag.

Pris 25 øre, porto 5 øre.

---

JOHAN BØGH:

## KUNST OG PUBLIKUM.

Pris Kr. 1.00, Porto 5 Øre.

John Griegs Forlag.

# NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab
Udg.: Bergens museum

Nr. 9 30te aargang - 1906 September

## INDHOLD

*N. Wille:* Dr. Jørgen Brunchorst (med portræt og 4 fig.) . . . . . . . . . . 257
*Kurt Hering:* Dampmaskinens 200-aars jubilæum (1706—1906) . . . . . . . . . . 271
*O. Bechstein:* Fyrstikker . . . . . . . . . . 275
Om „dødvand" . . . . . . . . . . 279
Radiober . . . . . . . . . . 284
*Mindre meddelelser. G. H. S.:* Bæver i Stavanger amt. — Mere bæver. — Temperatur og nedbør i Norge i mai og juni 1906 . . . . . . . . . . 287

**Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.**

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen.
Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan ftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

BERGENS MUSEUM.

# Prisbelønning

for

# Joachim Frieles legat.

Legatets fundats bestemmer bl. a., at der af renterne hvert 3die aar udredes en prisbelønning, bestaaende af en guldmedalje af 400 kroners værdi, for det videnskabelige arbeide med emne hørende under Norges land eller havfauna, som museets bestyrelse, efter udstedt opfordring til konkurrence, finder værdigt til saadan belønning. Ligeledes udredes af legatets renter det fornødne til udgivelse af det prisbelønnede arbeide.

I henhold hertil opfordres videnskabsmænd, der ønsker at konkurrere om denne prisbelønning, til inden udgangen af september 1908 at indsende sine konkurrencearbeider til Bergens museum. Saafremt noget af de indsendte arbeider findes værdigt til at prisbelønnes, finder uddelingen sted den 18de december s. a.

Afhandlingerne, der kan være affattede paa et af de nordiske sprog, paa tysk, fransk eller engelsk, indsendes i manuskript og skal være forsynede med et motto samt ledsagede af forseglet brev betegnet med samme motto og indeholdende forfatterens navn og adresse.

Bergens museum den 2den juli 1906.

**B. E. Bendixen,**
vicepræses.

H. Schetelig.

# Fiskeri og Udklækning.

En kort Oversigt
af

## Knut Dahl.

Faaes hos alle Boghandlere.

Pris 50 Øre.

**John Griegs Forlag.**

# Dr. Jørgen Brunchorst.

Af dr. N. Wille.

Da Bergens Museum i aaret 1900 feirede sit 75-aars jubilæum, udgav museets daværende administrative leder, dr. J. Brunchorst, et festskrift, hvori han udførligt skildrer museets historie i det da forløbne tidsrum. Blandt de mange, som har fortjenester af museets udvikling, lyser i denne fremstilling foran alle de to navne: Stiftamtmand Christie og overlæge dr. D. C. Danielssen. Om disse navne samler sig næsten alt, som har gjort epoke i Bergens Museums historie, dets grundlæggelse og udvikling i de første 65 aar.

Men til disse to navne maa nu ogsaa føies et tredie, nemlig dr. Jørgen Brunchorst, som efter 20 aars glimrende virksomhed ved museet har fundet at burde forlade det og søge en ny virkekreds for sine rige evner.

Jørgen Brunchorst er født i Bergen 10de august 1862, han gik først paa den Tankske skole, derefter paa latinskolen i Bergen, men 1879 reiste han til Kristiania, hvor han efter et aars ophold paa Holans skole tog artium med laud 1880.

Allerede i skolen havde hans naturvidenskabelige interesser været meget fremtrædende, og som student kastede han sig med iver over studiet af botanik, kemi og fysik. Han tog examen philosophicum med præceteris og reiste sommeren 1882 til Würzburg for at studere et semester hos den berømte plantefysiolog, professor J u l i u s S a c h s. Efter et aars ophold i Kristiania, i hvilken tid han redigerede tidsskriftet „Naturen“ for dettes udgiver, reiste han 1883 til Berlin, hvor han saa i 2 aar studerede plantefysiologi og plantepatologi hos professor B. F r a n k. Senere var han omtrent 1 aar assistent ved det botaniske institut i Tübingen hos den fremragende plantefysiolog professor W. P f e f f e r og ansattes 1ste juli 1886 som konservator ved Bergens Museum.

Af ovenstaaende data vil man let forstaa, at det specielt vilde blive plantefysiologien og plantesygdommene, som særlig maatte interessere B r u n c h o r s t, naar han søgte sin uddannelse hos saa fremragende fagmænd paa disse omraader. Hans første videnskabelige afhandlinger omfattede derfor ogsaa plantefysiologiske emner og hans senere plantepatologiske.

„Ueber die Function der Spitze bei den Richtungsbewegungen der Wurzeln, I Geotropismus, II Galvanotropismus“ (Bericht d. deutsch. bot. Gesellschaft. B. 2. Berlin 1884) er et særdeles godt arbeide, som særlig viste, at B r u n c h o r s t forstod at behandle instrumenter og anstille skarpsindige og fint udførte eksperimenter. Dette arbeide med dets fortsættelse „Notizen über den Galvanotropismus“ (Bergens Museums aarsberetning for 1888), der først er trykt 1889, men som vistnok er bygget paa undersøgelser, han har udført under sit ophold i Tyskland, indeholdt ikke alene den gang et betydeligt fremskridt i vor viden om geotropismen og særlig om galvanotropismen, men vil altid beholde sit værd og citeres derfor fremdeles som grundlæggende undersøgelser.

Hans næste arbeide „Ueber die Knöllchen an den Leguminosenwurzeln“ (Ber. deutsch. bot. Ges. B. 3. 1885) indeholder en ny tolkning af de den gang endnu lidet kjendte rodknolde hos bælgplanterne. Tolkningen har vistnok ikke vist sig at være rigtig, men arbeidet indeholder dog saa mange gode tanker og vigtige momenter, at det maa siges at have havt en ikke ringe betydning for spørgsmaalets senere udvikling. Om det følgende: „Ueber die Wurzelanschwellungen von Alnus und den Elæagnaceen“ (Untersuch. a. d. bot. Inst. Tübingen

B. 2. Leipzig 1886), som han benyttede for at opnaa den filosofiske doktorgrad ved universitetet i Heidelberg kan der kun være en mening, nemlig at det var et for sin tid udmerket arbeide, som berigtigede tidligere feilagtige anskuelser om de eiendommelige rodknolde hos Alnus og elæagnaceerne. Til dette slutter sig ogsaa en mindre afhandling: „Die Structur der Inhaltskörper in den Zellen einiger Wurzelanschwellungen" (Bergens Museums aarsberetning for 1886), som han udførte efter sin ansættelse i Bergen, og hvori han blandt andet paaviser, at der ogsaa hos Myrica gale findes lignende byggede knolde paa rødderne.

Disse to sidste arbeider staar, kan man sige, paa grænsen mellem plantefysiologi og plantepatologi. Efter sin ansættelse som konservator ved Bergens Museum opgav dr. Brunchorst helt sine saa lovende begyndte plantefysiologiske studier, sandsynligvis især fordi han manglede de derfor nødvendige lokaler og apparater. Han gled efterhaanden mere og mere over til at sysle med plantesygdomme og soppe i det hele taget. Han skrev saaledes flere, dels populære dels videnskabelige, afhandlinger om klipfiskens mugsop (1887—89), om Norges økonomisk vigtige plantesygdomme (1887), om kaalbrok (1887), om forskjellige sygdomme paa vore skovtræer og i træplantninger m. m. (1887—93). Allerede i 1887 havde han i Bergen udgivet „de vigtigste plantesygdomme, en populær fremstilling af nytteplanternes sundhedslære for landmænd, forstmænd og havedyrkere", en bog, som har gjort særdeles megen nytte, uagtet den igrunden blev udgiven fortidlig, idet den væsentlig refererer andres undersøgelser og ikke indeholder de ganske omfattende erfaringer, som dr. Brunchorst senere selv erhvervede sig ved forskjellige reiser og studier, særlig i det vestlige og nordlige Norge.

I flere aar besvarede han som ulønnet konsulent de forskjellige spørgsmaal om plantesygdomme, som tilsendtes ham, men opgav dette, da staten 1894 oprettede en særskilt aflønnet post for en landbrugsentomolog, som ogsaa overtog de af soppe fremkaldte plantesygdomme.

Den overordentlig lovende bane, dr. Brunchorst havde begyndt som videnskabelig forfatter, blev igrunden afsluttet med hans mykologiske arbeider, som ved siden af de rent videnskabelige spørgsmaal ogsaa havde et praktisk formaal. Hans interesser gik efterhaanden mere og mere over til generelle omraader og praktiske spørgsmaal, mens interessen for egne videnskabelige detaljundersøgelser gik

tilbage. Samtidigt hermed blev hans tid ogsaa mere og mere optaget af administration og politisk virksomhed, saa det ikke var let at finde tid til sammenhængende videnskabelige undersøgelser.

At han dog fremdeles fulgte ganske godt med paa botanikens fagomraader, viser hans talrige, fortrinlige, populære afhandlinger om de mest forskjellige botaniske emner i „Naturen“ og hans interessante og letlæste bøger: „Tolv populære foredrag om udvikling, liv og formering i planteriget, Bergen 1890“ (2den udgave 1901) og „Om arternes oprindelse, Kristiania 1901“. Han blev endog efterhaanden mere generelt interesseret for botanikens forskjellige omraader; thi mens han i begyndelsen kun vilde anerkjende plantefysiologiens betydning, fik han efterhaanden mere og mere øinene op for, at ogsaa andre omraader af botaniken som plantesystematik og plantegeografi har sin fulde berettigelse og betydning. Dette hænger naturligvis sammen med hans fremragende egenskaber som museumsmand.

Da dr. Brunchorst 1886 udnævntes til konservator ved Bergens Museum, fandtes der ingen botanisk samling, kun lidt materiale til en saadan, væsentligt bestaaende af et ufuldstændigt norsk herbarium. Saalænge han arbeidede med plantefysiologi og plantesygdomme, øgedes ikke samlingerne synderligt, skjønt der naturligvis netop paa grund af de plantepatologiske studier lagdes et godt grundlag til en plantepatologisk samling. Men efter 1892 voksede de botaniske samlinger med rivende fart, saaledes at samlingerne nu, saavidt man kan se efter aarsberetningerne, omfatter ca. 13,000 eksemplarer af norske planter og ca. 20,000 eksemplarer af udenlandske planter. Dette skyldes dog særlig, at dr. Brunchorst knyttede til sig en saa interesseret og dygtig systematisk botaniker som overlærer E. Jørgensen, som har nedlagt et overmaade stort og fortjenstfuldt arbeide paa at forøge de botaniske samlinger ved Bergens Museum. I det hele taget synes dr. Brunchorst at have havt et skarpt blik for dygtige folk, som han støttede og benyttede i museets interesse, saaledes blandt andre de to vestlandske botanikere Johan Havaas og S. K. Selland, som er udmerkede fagmænd paa sine omraader. Bergens Museum er herved ogsaa sat istand til at udgive et betydningsfuldt videnskabeligt arbeide over Norges lavarter, nemlig: J. Havaas, „Lichenes exsiccatæ Norvegiæ“, hvoraf hidtil er udkommet 300 nr. Dr. Brunchorst har dog ikke alene lagt an paa at samle videnskabeligt studiemateriale til de botaniske sam-

linger, men han har maaske endnu ivrigere søgt at gjøre dem tilgjængelige som et almindeligt dannelsesmiddel ved at udstille, hvad der passer for et større publikum.

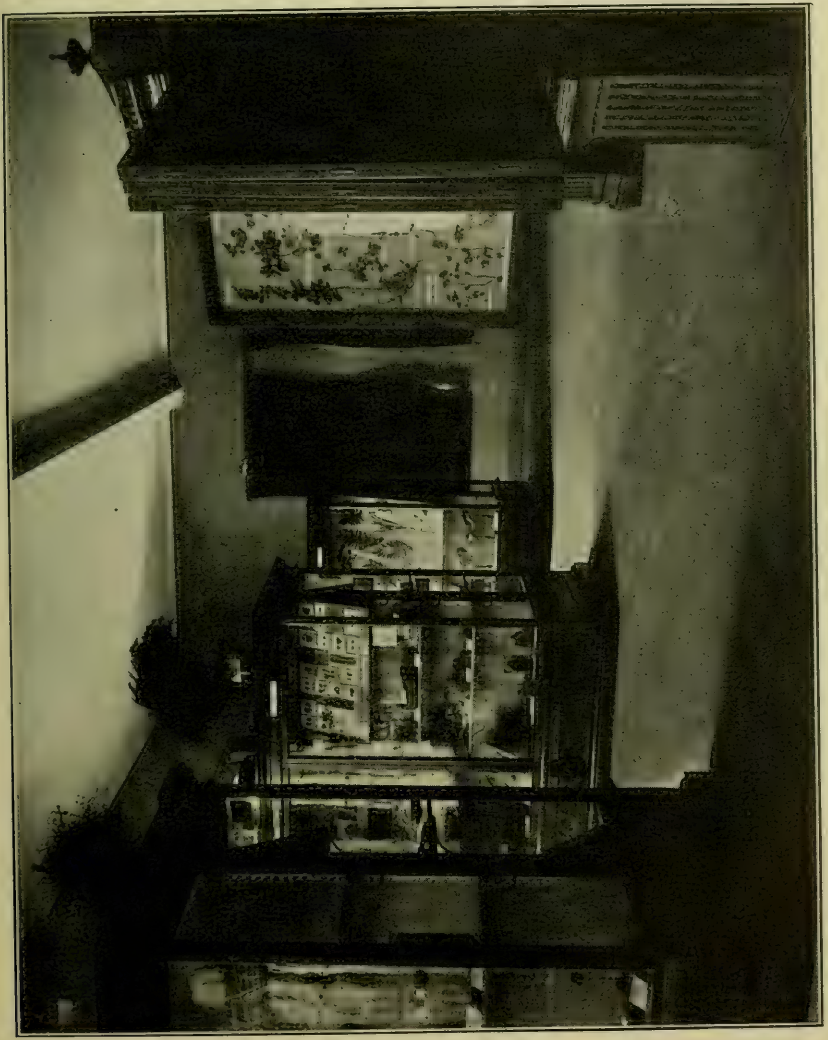


Fig. 1. Den botaniske samling. Tilhøire sees det norske herbarium, monteret i rammer paa to søiler; tilvenstre sees den systematiske samling indeholdende sop, mosser, bregner o. s. v.

I museets sale er nu den botaniske udstillingssamling ordnet efter de bedste mønstre og er for tiden den eneste modernt ordnede udstillingssamling i Norge, da universitetets samlinger af mangel paa plads er magasinerede og aldeles utilgjængelige for det store publikum. Dr.

Brunchorst har ved opstillingen af denne samling gaaet ud fra det nu omtrent overalt anerkjendte princip, at man søger at udstille saavidt muligt fuldstændige typer af indenlandske arter, men kun de interessantere hovedtyper af de udenlandske. Der findes derfor paa to søiler et norsk herbarium i bevægelige rammer, saa enhver kan

Fig. 2. Den botaniske samling. Et skab med mosser og bregner.

blade i det og finde frem, hvad han ønsker. Den almindelige samling er ordnet systematisk fra de laveste planter af og viser teoretisk eller økonomisk vigtige former i tørrede eksemplarer, præparater, tegninger, fotografier og modeller med oplysende etiketter. Denne ordning er helt gjennemført for alger, lavarter, sop, mosser og bregner, men dr. Brunchorst havde endnu ikke rukket at faa denne planlagte ord-

ning helt gjennemført for de høiere planters vedkommende, da han i sommer fratraadte.

Men det var klart nok, at samlinger af døde planter ikke var nok til at give almenheden tilstrækkelig kundskab om de levende planters mange interessante og vigtige forholde. Museets botaniske samlinger burde kompletteres med en have, som indeholdt planter af almindelig interesse. Det lykkedes dr. Brunchorst ogsaa at vække interessen herfor og skaffe de nødvendige pengemidler; konsul Mohr alene gav det nødvendige bidrag til opførelse af et moderne drivhus 1901, bestaaende af et palmehus (8 × 8 met.) med to fløie ($9\frac{1}{2}$ × 6 met.), hvoraf den ene er varmehus, forsynet med muret bassin, den anden koldhus.

Haven er anlagt 1899 efter moderne synsmaader paa det vakre, skraanende terræn rundt om museet. Der er særlig lagt an paa norske planter, men der er ogsaa et godt udvalg af udenlandske plantefamilier, ordnede systematisk i grupper. Her findes ogsaa et bassin for vand- og sumpplanter i det frie. Det milde vinterklima i Bergen gjør, at man her kan holde ude en mængde sydlige planter, som i Kristiania kun kan holdes i drivhusene. Det er derfor intet under, at denne vakre, velstelte botaniske have vækker beundring hos tilreisende. Haven benyttes da ogsaa meget af skoler og enkelte studerende. Men den gjør endnu mere nytte derved, at der i haven dyrkes et større antal af de for skoleundervisningen nødvendige plantearter; disse kan saa rekvireres fra skolerne og vil i høi grad bidrage til, at undervisningen i botanik blir en levende undervisning. Noget tilsvarende findes ikke ellers i Norge, da Kristiania kommune desværre ikke har villet bevilge de nødvendige midler til at gjennemføre et forslag herom i Kristiania.

Har altsaa dr. Brunchorst ikke netop været synderlig virksom som videnskabelig botanisk forfatter efter begyndelsen af 1890-aarene, saa maa man dog ikke derfor overse, at der ligger et betydeligt videnskabeligt arbeide i at opstille et botanisk museum og anordne en botanisk have, især deleshed naar dette sker paa en tid, da de ledende idéer ikke endnu havde trængt saa igjennem i udlandet, at de noget steds kunde siges at være helt gjennemførte.

Den gamle opfatning, at videnskaben var noget for sig selv nok, som stod for høit til at have nogen befatning med det uvidende publikum, har selvfølgelig aldrig kunnet tiltale en mand med saa store almene interesser som dr. Brunchorst. Tvertom har han altid havt den nyere tids opfatning af, at det ikke blot er til videnskabens

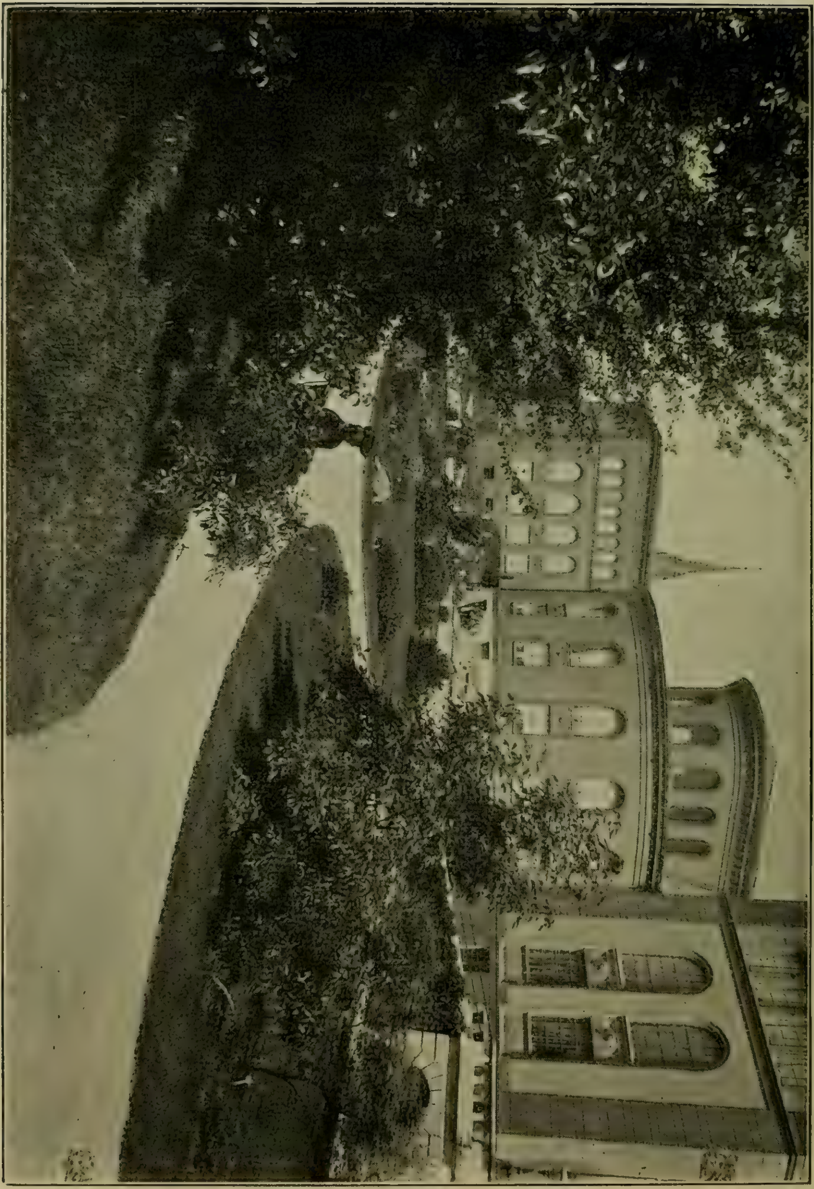


Fig. 3. Den botaniske have. Plantegrupper omkring museet.

Fig. 4. Den botaniske have. Plantegrupper omkring drivhuset.

egen fordel, men at det ogsaa er dens pligt, at gjøre sine resultater tilgjængelige for almenheden. Det turde heller ikke være mange, som har udfoldet en betydningsfuldere virksomhed i denne retning, end dr. Brunchorst. Straks efter at han var ansat ved Bergens Museum i 1886, tog han initiativet til museets overtagelse af det naturvidenskabelige tidsskrift „Naturen", som var grundlagt af dr. H. Reusch 1877 og derpaa fortsat af kandidat Carl Krafft, men som holdt paa at gaa ind. Overlæge Danielssen skjød til den nødvendige pengesum, og museet besluttede at overtage tidsskriftet med dr. Brunchorst som redaktør. I de 20 aar, som dr. Brunchorst har redigeret „Naturen", har han ogsaa selv offentliggjort en utallighed af populære opsatser om de mest forskjellige naturvidenskabelige emner, særlig naturligvis om botaniske. Han har herved vist sig som en glimrende populær forfatter, hvis fremstilling har været lige klar som elegant. Men han har ogsaa vidst at vinde en hel række interesserede og dygtige medarbeidere, saa tidsskriftet paa alle naturvidenskabens omraader har kunnet være fuldt aktuelt. Den betydning, som dr. Brunchorst ved udgivelsen af „Naturen" har havt for spredning af naturvidenskabelig kundskab og for vækkelse af naturvidenskabelige interesser i vort land, er saa stor, at det endnu neppe helt kan overskues. Det var ogsaa i erkjendelsen heraf, at tidsskriftet fra 1893 har faaet et aarligt statsbidrag af kr. 1000, hvorved det har været istand til at holde sig oppe paa den høide, hvorpaa det fremdeles staar, mens lignende populære tidsskrifter i vore nabolande i regelen efter nogen tids forløb har maattet gaa ind.

Men ogsaa som foredragsholder og administrator af forelæsningsrækker har dr. Brunchorst i høi grad virket til at sprede populær naturvidenskabelig viden. Overlæge Danielssen havde 1885 faaet stiftet „Selskabet til Videnskabelighedens Fremme", som blandt andet ogsaa lod afholde foredrag. Dette selskab opløstes 1894, men i 1886 nedsatte dets bestyrelse en komite, hvoriblandt dr. Brunchorst, for at udarbeide plan for et arbeiderakademi i Bergen, og dette begyndte sin virksomhed 1887. Fra 1890 har dr. Brunchorst været formand i bestyrelsen for arbeiderforedragene og har saaledes havt anledning til at lede disse i den retning, han ansaa hensigtsmæssigt, foruden at han selv har holdt en mængde foredrag.

Da universitetet 1894 besluttede at oprette sommerkurser, særlig beregnede paa landets folkeskolelærere, optog dr. Brunchorst

straks denne tanke og gjennemforte den ved Bergens Museum, idet han den hele tid har været virksom som formand i komiteen for disse kurser, som dog fra 1902 maatte indstilles, da der paa grund af de knappe tider ikke blev bevilget bidrag af staten.

Sin største betydning har dog visselig dr. Brunchorst havt som administrator af museet i sin helhed. Den tidligere, klarsynte og indflydelsesrige styrer af Bergens Museum, overlæge dr. Danielssen, forstod straks, hvilken usedvanlig kraft museet havde erhvervet ved dr. Brunchorsts ansættelse og overlod ham gjerne den mere ledende stilling ved museets administration. Konservator Lorange, der var ansat som „intendant" ved museet, led i de sidste aar af sygelighed, og hans arbeide gled da mere og mere over til dr. Brunchorst, som efter Loranges død 1889 selvskrevent efterfulgte ham som intendant. Dette udvidedes fra 1ste januar 1891 yderligere derved, at han tillige skulde være direktionens sekretær og fik en gage paa 3200 kr.

I 1892 fremsatte dr. Brunchorst forslag om nye statuter for museet, hvorved funktionærerne fik en større indflydelse paa museets styrelse, idet konservator Gustafson blev sekretær for den historisk-antikvariske, dr. Brunchorst for den naturhistoriske afdeling. I aaret 1901 udnævntes dr. Brunchorst til direktør for Bergens Museum og har fungeret som saadan indtil 1ste juli 1906.

Det er ikke let for en udenforstaaende at kunne bedømme alt, hvad dr. Brunchorst har udrettet under sin administrationstid, heller ikke er det let at fordele retfærdigt æren for fremskridtene mellem ham og hans hjælpere og medarbeidere, eller bedømme, hvad hans modstandere har sinket eller forhindret i gjennemførelsen af hans planer.

Saavidt jeg af det forhaandenværende materiale kan se, beror hans fortjenester særlig paa, at han har faaet betydeligt forøget museets videnskabelige publikationer, forøget museets lokaler, planlagt omordning af samlingernes opstilling, faaet oprettet biologisk station med akvarium og sælpark, samt faaet museets pengemidler i høi grad øget.

I 1885, før dr. Brunchorst tiltraadte, var „Bergens Museums Aarsberetning", som ogsaa indeholdt de videnskabelige afhandlinger, et lidet hefte paa 79 sider med 4 plancher. Han forstod imidlertid, at det var nødvendigt for museet at faa et værdifuldt videnskabeligt byttemiddel for at forøge sit bibliotek, da der vilde gaa med altfor

store summer, hvis man skulde kjøbe alle de nødvendige tidsskrifter. Med dr. Brunchorst som redaktør har „Aarsberetningen" vokset raskt; allerede det følgende aar fremtræder den som et smukt udstyret bind paa 286 sider med 25 plancher. I 1892 forandredes titelen til „Bergens Museums Aarbog", og fra 1899 udkommer „Aarbogen" kun med videnskabelige arbeider, mens „Aarsberetningen" udgjør et særskilt hefte. For bytteforbindelsernes skyld har det vel ogsaa væsentlig været, at Bergens Museum har overtaget udgivelsen af professor G. O. Sars' kjæmpeverk „An account of the Crustacea of Norway".

Men resultatet har ogsaa vist sig at være udmerket. Museets bibliotek har med fru Ellen Brunchorst som bibliotekar fra 1890 vokset overordentlig raskt. I aarsberetningen for 1885 angives biblioteket at omfatte 11,623 bind og hefter, mens det 1905 omfatter 30,120 bind, og bytteforbindelserne, som i 1892 var ca. 150, er i 1905 stegne til ca. 320.

Som alle museer viste Bergens Museum sig ogsaa at mangle plads, det var derfor en livsbetingelse for museets videre udvikling, at der kunde bygges en tilstrækkelig stor tilbygning. I april 1893 fik man magistratens samtykke til at lade planer for tilbygning til museet udarbeide af den kommunale bygningsinspektør.

Det udvidelsesforslag, som blev antaget og som senere blev gjennemført, gik ud paa tilbygning af en fløi paa 11 met.s bredde og ca. 40 met.s længde paa hver ende af den daværende bygning. Efter denne udvidelse andrager de til samlinger, foredragssale og arbeidsrum benyttede lokaler til 5120 kvadratmeter. Omkostningerne beregnedes til 150,000 kr., og om bevilgning af hele denne sum ansøgtes staten i et i oktober 1893 indsendt udførligt motiveret andragende. Men andragendet blev ikke anbefalet af departementet, hverken 1893 eller 1894. Et til stortinget 1895 direkte indsendt andragende blev udsat, men saa lykkedes det i Bergen at skaffe halvparten af summen. Dr. Brunchorst var imidlertid 1895 bleven stortingsrepræsentant fra Bergen, og det skyldtes visselig ikke lidet hans indflydelse, at stortinget i mars 1896 bevilgede 75,000 kr. til opførelse af tilbygning for Bergens Museum, som blev færdig til indflytning 1898.

Foruden mønstergyldige samlings-, biblioteks- og arbeidsrum indeholder denne tilbygning ogsaa to forelæsningssale, en større og en mindre, som er fuldt tidsmæssigt indrettede for naturvidenskabelige foredrag og demonstrationer; de er altsaa de eneste forelæsningssale

i vort land, hvorom dette kan siges. Universitetet eier iallefald ikke et eneste virkeligt tidsmæssigt indrettet forelæsningslokale.

Efter denne store udvidelse af museets lokale blev det ogsaa muligt at gjennemføre en fuldstændig tidsmæssig opstilling af samlingerne.

Allerede 1892 havde dr. Brunchorst, som den naturhistoriske afdelings sekretær, fremsat en plan til gjennemgribende omordning af de naturhistoriske samlinger, bl. a. gaaende ud paa, at det gamle princip, hvorefter alt blev udstillet, skulde fraviges og samlingen saavidt muligt deles i en „udstillingssamling" beregnet paa det store publikum og en videnskabelig studiesamling bestemt til forskningsøiemed. I udstillingssamlingen skulde delingen i en norsk og en almindelig systematisk samling gjennemføres med fuld konsekvens, skeletsamlingen indordnes i den almindelige zoologiske samling o. s. v.

Gjennemførelsen af disse principer, som dengang var temmelig nye, men senere gjennemførtes i de fleste udenlandske museer, skjønt mange endnu ikke er kommet saalangt, har bragt Bergens Museum frem i første række blandt nutidens velordnede museer.

Af naturhistoriske samlinger besidder Bergens Museum, foruden de tidligere omtalte botaniske, ogsaa meget store zoologiske, samt betydelige mineralogisk-geologiske samlinger. Af kulturhistoriske samlinger besidder det en oldsamling (før reformationen), en norsk historisk samling (efter reformationen), myntsamling, vaabensamling og etnografiske samlinger.

Ved forskjellige studiereiser til europæiske og en længere reise til amerikanske museer havde dr. Brunchorst alsidigt uddannet sig i museumsvidenskaben, og hans fremragende kundskaber og dygtighed paa dette omraade har kommet museet tilgode i alle henseender ved ordningen af alle dets samlinger. Det er forsaavidt betegnende nok for hans alsidige kyndighed og interesser, at veiviseren i fuglesamlingen er udarbeidet af ham i forbindelse med den zoologiske konservator og veiviseren i fiskesamlingen udelukkende af ham; i den arkæologiske samling har han indført en ny ordning o. s. v.

Tanken om en biologisk station ved Norges kyst havde været fremholdt af forskjellige: Professor Mohn, Nansen og forfatteren af disse linjer, men nogen større fremgang havde man ikke naaet. Da skrev dr. Brunchorst i en Bergensavis i begyndelsen af 1890 en længere artikel om „sælbassin, akvarium og biologisk station", og det

lykkedes ham overordentlig hurtigt at skaffe de nødvendige pengemidler til planens gjennemførelse, saa at stationsbygningen med akvariet allerede var fuldt færdig høsten 1891. Sælparken blev færdig 1897 til Bergensudstillingen.

Hvor vældigt udviklingen af Bergens Museum har gaaet frem i de sidste 20 aar, faar man først rigtig forstaaelse af, naar man sammenligner museets indtægtsbudget 1885, da det udgjorde kr. 26,952, med indtægtsbudgettet for museet og de derunder hørende institutioner 1905, da det var kr. 114,698. Men hertil kommer, at der i disse aar til byggeforetagender er benyttet ca. 240,000 kr., foruden at de til museet hørende fonder er forøgede med ca. $\frac{3}{4}$ million kroner.

Hvor stor del dr. B r u n c h o r s t har havt i at skaffe museet alle disse pengemidler, er naturligvis ikke godt at sige, men de som kjender forholdene mener, at hans overtalelseskunst i mange tilfælder skal have bidraget særdeles meget. Sikkert er det iallefald, at han i betydelig grad har hjulpet til at faa realiseret det af professor dr. W. C. B r ø g g e r planlagte præmieobligationslotteri, hvorved Bergens Museum erholdt $\frac{1}{2}$ million kroner.

Hermed har jeg søgt at give en oversigt over den betydning, som dr. B r u n c h o r s t har havt som videnskabsmand, museumsadministrator og popularisator af videnskaberne. At et og andet kan være glemt er troligt, da opfordringen til mig om at skrive denne artikel er kommen saa sent, at jeg ikke har kunnet faa tid til at granske alle kilder. Hvad han har udrettet paa det skjønlitterære omraade, bl. a. som medredaktør af „Samtiden", som medlem af teaterbestyrelsen, som kommunemand og som stortingsmand hører ikke under denne artikels omraade.

Dr. B r u n c h o r s t var født bergenser, og han arbeidede for sin fødebys, særlig dets museums, interesser med en kraft og iver, som undertiden kunde nærme sig hensynsløshed mod andre byers institutioner, saa han derved kom i kamp baade med forfatteren heraf og flere, som arbeidede for sine institutioners vel. Han var en farlig modstander i saadanne feider, thi han førte baade mundtlig og skriftlig en fin kaarde, som ikke var let at afparere.

Han vilde gjerne gjælde for at være et regnemenneske, men han er ogsaa i mangt og meget et følelsesmenneske, hvad han søger at skjule. Han har som alle sine feil og svagheder, dem lægger han ikke skjul paa; de gav hans modstandere lette angrebspunkter, og han, som

med lyst og glæde optog en stor kamp, gik træt ved en guerrillakrig, som aldrig syntes at ville høre op.

I sin nye stilling, som Norges generalkonsul i Vestindien og omgivende lande, vil han visselig finde vide felter for sine rige evner, og hans frugtbringende virksomhed, som hidtil fortrinsvis er kommen hans fødeby tilgode, vil i mere lige grad kunne komme til at tjene det hele land.

---

# Dampmaskinens 200-aars jubilæum
## (1706—1906).

Af **Kurt Hering** i „Prometheus".

Der er vel neppe nogen kulturhistorisk begivenhed, som er bleven oftere og mere indgaaende behandlet end dampmaskinens opfindelse, men skjønt denne opfindelse allerede ligger 200 aar tilbage, var det dog først den nyere tid forbeholdt at sprede lys over opfinderens person og hans opfindelses tilblivelseshistorie.

Da Arago i aaret 1829 for første gang gjorde opmerksom paa, at hans landsmand Denis Papin maatte betragtes som dampmaskinens opfinder, reiste der sig en heftig strid mellem engelskmænd og franskmænd om opfindelsens prioritet, som definitivt maa ansees for afgjort til fordel for Papin. Paa anmodning fra det kongelige videnskabsakademi i Berlin udgav dr. E. Gerland i 1881 efter indgaaende kildestudier Papins brevveksel med Huygens og Leibniz, og denne godtgjør til fuldkommenhed, at Papin er den egentlige opfinder af dampmaskinen.

Denis Papin blev født i Blois i Frankrige den 22de august 1647. Om hans ungdom ved vi lidet, dog finder vi ham allerede som femtenaarig yngling paa universitetet i Angers, hvor han ofrede sig for det medicinske studium. I 1669 tog han doktorgraden ved det medicinske fakultet og drog derpaa til Paris, hvor han blev amanuensis hos den berømte astronom og fysiker Christian Huygens. Som dennes assistent udførte han ofte vigtige og lærerige forsøg og fik saaledes anledning til at gjøre sig fortrolig med alle fysikens omraader. Da Ludvig XIV i aaret 1685 ophævede det nantiske edikt, maatte ogsaa Papin flygte fra sit fædreland; han drog først til England og senere til Tyskland. Under et besøg hos slegtninge i Kassel

og i Marburg blev han forestillet for Kassels daværende landgreve Karl. Denne syntes godt om den opvakte unge lærde og tilbød ham et professorat ved sit landsuniversitet i Marburg. Papin modtog med glæde landgrevens tilbud, og fra 1688 af finder vi ham saaledes i Marburg som professor i matematik med en aarsindtægt af 150 gylden.

I begyndelsen maatte han døie mange ubehageligheder af sine misundelige og skinsyge kolleger, som ikke likte hans rastløse, eksperimenterende aand, men denne modgang havde dog ingen skadelig indflydelse paa hans skaberiver.

I aaret 1690 kaldte hans fyrstelige velynder ham til Kassel for at raadføre sig med ham om planen til et større pumpeanlæg. Landgreven omgikkes nemlig med den tanke at forskjønne sin residensstad ved store parkanlæg i lighed med dem, Ludvig XIV havde anlagt i Versailles. Hertil havde Karl udseet et terræn ved bredden af Fulda,[1]) hvilket dog havde den ulempe, at det led af altfor stor overflod paa grundvand. Dette grundvand maatte skaffes bort, og Papin skulde afhjælpe ondet ved at faa istand en pumpe.

Snart havde Papin konstrueret en centrifugalpumpe og vilde drive denne med den saakaldte huygenske krudtmaskine. Upaalideligheden, den ringe driftssikkerhed og fremfor alt faren ved at benytte denne maskine gjorde dog, at Papin helt opgav denne maade at drive pumpen paa, og istedetfor saa sig om efter en anden kraftmotor. Den huygenske krudtmaskine erstattede han med vand, som han ophedede, og dette forsøg synes at være kronet med held, thi i aaret 1690 skrev han følgende: da vandet har den egenskab at det, naar det ved ild er forvandlet til damp, bliver saa elastisk som luft og ved afkjøling atter fortætter sig saa godt, at det fuldstændig ophører at være elastisk, saa har jeg troet, at man let kunde lave maskiner, hvori vandet ved passelig varme og med ringe omkostninger vilde frembringe det tomrum, som man forgjæves har søgt at frembringe ved hjælp af krudtet.

Papin konstruerede ogsaa en maskine efter disse principper, men forsøgene blev paa grund af en eksplosion i dampcylinderen trukket i langdrag, og da nu ovenikjøbet en isgang i aaret 1698 bortrev de allerede færdig opstillede fundamenter for maskinen, begyndte ogsaa landgrevens interesse at kjølnes, og Papin maatte blottet for alle midler opgive sine forsøg.

---

[1]) Biflod til Weser, løber forbi Kassel.

Først aaret 1705 bragte stødet til arbeidets gjenoptagelse. L e i b n i z, P a p i n s ven og velynder, havde fra England faaet tegningen til en efter papinske idéer konstrueret maskine, som englænderen S a v e r y havde faaet patent paa. Han sendte tegningen til P a p i n for at høre hans mening derom. P a p i n ilede straks med tegningen til fyrsten, og begge gjenkjendte et tidligere papinsk udkast. Nu fik ogsaa landgreven nyt mod; han gav P a p i n i opdrag paany at give sig i kast med arbeidet og at bygge en dampmaskine til drift af en mølle.

Med ungdommelig iver gik P a p i n til verket, og allerede efter et aars forløb kunde maskinen sættes igang og forevises fyrsten. Maskinens konstruktion var meget enkel. Som dampavler benyttede han en kobberkjedel af 26 tommers høide og 20 tommers bredde, som oventil var forsynet med en sikkerhedsventil. Fra denne kjedel førte en rørledning med spærrekran til dampcylinderen, som ogsaa var lavet af kobber og havde en høide af 15 tommer med et gjennemsnit af 20 tommer. I denne ligeledes med en sikkerhedsventil forsynede cylinder laa der en laagformet „svømmer" (et stempel) paa overfladen af det i cylinderen værende vand. I sin nedre ende havde cylinderen en forlængelse, som gradvis smalnede af til omtrent én fjerdedel af cylinderens gjennemsnit og var bøiet opad i en halvcirkel; den endte i et stigerør. I det knæ, som denne forlængelse dannede med cylinderen, blev der indsat en tragt, gjennem hvilken vandet kunde slippes ind i cylinderen. Stigerøret havde i sin nedre ende en tilbageslagsventil og mundede ud i et stort cylindrisk kar (vandreservoiret) af 23 tommers gjennemsnit og 3 fods høide.

Naar maskinen skulde sættes igang, lod man vandet strømme gjennem tragten ind i cylinderen. Vandet i cylinderen og med det det svømmende stempel steg derved langsomt; naar det havde naaet sin høieste stand, blev tilløbet stanset, spærrekranen i damplederen aabnet, og den fra kjedelen strømmende vanddamp kunde løbe ind i cylinderen, hvor det trykkede stemplet ned. Det under stemplet værende vand søgte nu en udvei, hævede tilbageslagsventilen i veiret og steg gjennem stigerøret op i det høitstaaende vandreservoir. Havde stemplet naaet bunden og dampen saaledes havde udrettet sit arbeide, blev damplederen afspærret, en i den øvre ende af cylinderen anbragt kran aabnet og dampen sluppet ud.

En arbeidsproces var til ende, man lod nu atter vandet strømme gjennem tragten ind i cylinderen, og maskinen kunde gjøre et nyt slag.

Alt efter størrelsen af den paafyldte vandmængde og dampens spændkraft kunde man med denne maskine paa forholdsvis kort tid hæve ganske betydelige vandmasser til en anseelig høide. Fra vandbeholderen, i hvilken det hævede vand blev opsamlet, lod man vandet falde paa et møllehjuls skovler, hvorved hjulet blev sat i bevægelse, og fra dets aksel kunde man saa tage den frembragte kraft.

Papin skriver selv om forsøgene til Leibniz: „Da man nu kom til forsøget, saa man, at vandet randt ud af alle forbindelsesled, og ved det underste endog i en saa sterk straale, at Hans Høihed snart udtalte, at forsøget ikke kunde lykkes. Men jeg bad ham underdanigst om at vente lidt, fordi jeg troede, at maskinen vilde levere nok vand til at drive det i veiret, trods det betragtelige tab. Og da forsøgene blev fortsat, saa vi ogsaa virkelig vandet stige 4 eller 5 gange til enden af røret.“

Senere anstillede maalinger viste, at det alligevel var lykkedes at drive vandet i det 600 pund indeholdende stigerør op til en høide af omtrent 70 fod — et resultat, som man sikkerlig til en begyndelse kunde være tilfreds med.

Naar nu disse Papins første forsøg med dampmaskinen alligevel ikke førte til et resultat, som kunde anvendes i praksis, var skylden mindre opfinderens — thi enhver nogenlunde uhildet ingeniør maa tilstaa, at den papinske maskine var godt konstrueret og skikket til drift —, men det daarlige resultat havde ene og alene sin grund i de ugunstige tidsforhold, thi den tids teknik og maskinbygning var ikke istand til at udføre Papins konstruktion feilfri og brugbar. Som bevis herfor kan tjene, at stigerøret bestod af kobbercylindere, som var forbundet med hverandre ved hjælp af kit! Det var intet under, at et saadant rør ikke kunde modstaa trykket af en 70 fod høi vandsøile. Havde man dengang kun vovet den nødvendige kapital paa udførelsen af Papins planer, havde hans forsøg visselig ikke faaet et saa beklageligt udfald.

Alligevel vækker Papins arbeide vor interesse, da det danner grundlaget for den senere indførelse af dampmaskinen. Thi paa grundlag af Papins idéer blev senere de første større dampmaskiner bygget i England.

Interessant er det ogsaa at høre, at Papin allerede forud anede

den mangfoldige anvendelse, som dampmaskinen skulde faa. Saaledes skrev han 1705 til Leibniz: „Jeg er overbevist om, at man ved hjælp af denne kraft (dampkraften) kunde lave skibe, som altid nøiagtig vilde holde sin kurs trods storme og modvind. Jeg tror ligesaa sikkert, at man med tiden vil naa saa vidt, at man kan anvende den samme kraft paa befordringsmidler tillands; men man kunde ikke gjøre alt paa en gang, og jeg ønskede kun at faa leilighed til nu at udføre et af dem, for uigjendrivelig at godtgjøre denne opfindelses nytte.“

Her har vi altsaa baade dampskib og dampautomobil. Dog var dette kun anelser i hans livlige aand, planer, som han vel kan have gjort udkast til paa papiret, men som det vel aldrig vilde have lykkedes ham at udføre, selv med tilstrækkelig understøttelse.

Vistnok har nogle historieskrivere villet vide, at Papin skal have reist paa et dampskib fra Kassel til Münden, men dette strider ganske mod sandheden, da Papin selv i et brev til Leibniz udtaler, at det ikke var hans hensigt at bygge en dampmaskine i det skib, som i 1707 skulde bringe ham paa Fulda til Münden og derfra til England.

Lokalpatriotisme og myte har bidraget til at spinde et sagnagtig væv om dampmaskinens tilblivelseshistorie, og det er ofte vanskelig at finde frem til sandheden gjennem dette kaos.

Selv om først senere tiders gjennemgribende forbedringer gjorde dampmaskinen til en kraftkilde, som opfyldte alle fordringer paa sikkerhed, varighed og billighed, saa kan dog Papin for sig gjøre krav paa fortjenesten af at have lagt grundstenen til vor blomstrende industris store bygning. Og selv om han ikke formaaede at udnytte sin opfindsomme aands dristige projekter med fuldt held, fortjener han dog, at vi ved 200-aars jubilæet mindes ham og hans opfindelse.

# Fyrstikker.

Af **O. Bechstein** i „Prometheus“.

Da Prometheus trodsede Zeus' vrede og gav menneskene begyndelsen til al kultur, idet han skaffede sig ild fra himmelen, da benyttede han ifølge sagnet et træstykke, i hvis tørre marv den guddom-

melige gnist ulmede: dette var den første fyrstikke i ordets videste betydning. Men da den var den eneste i sin art, saa menneskene sig nødt til at vogte og vedligeholde den kostbare ild omhyggelig og at overføre den møisommelig fra det ene ildsted til det andet. Naar det først lykkedes menneskene at frembringe ild, er uvist, men man tager vel ikke feil, naar man henlægger dette tidspunkt til en meget tidlig periode.

Saavidt vi ved, frembragte man fra først af ild ved at gnide forskjellige træstykker mod hinanden, som oftest paa den maade, at et stykke træ blev boret ind i et andet og derpaa sat i hurtig dreiende bevægelse, indtil træet begyndte at gløde. Men dette arbeide var meget tungvindt, og man gik derfor snart over til at fylde hullet i det andet træstykke med et materiale, som let fængede: tørre blade, marv, træflis etc. Disse gnidefyrtøi til at frembringe ild med finder vi lige til den nyeste tid hos sydhavsbeboerne, grønlænderne, indianerne og enkelte afrikanske stammer. Paa samme maade frembragte inderne, grækerne, romerne og germanerne sin ild. I Odysseen fortælles der, at det træstykke, som tjente til frembringelse af ild, blev sat i dreiende bevægelse ved remmer. Den græske filosof Theophrastos (omkr. 400 f. Kr.) beskriver saadanne „ildredskaber“ og opregner de brugbare træsorter. Plinius (født 23 efter Kr.) nævner tørre blade eller trøske som knusk til gnidefyrtøiet. Men allerede Tacitus omtaler en ny maade at frembringe ild paa, idet man benyttede sig af svovlens evne til at fænge hurtig. Man satte smaa svovlstænger i et tørt pulver af raaddent træ og tændte massen ved gnidning mellem to stene.

De af staal og flint bestaaende fyrtøi dukkede op i det 14de aarhundrede, og har som bekjendt holdt sig i brug til ind i begyndelsen af forrige aarhundrede. I det 13de aarhundrede opdukkede ogsaa brændglasset, som allerede Archimedes skal have anvendt til at frembringe ild med; men først ved slutten af det 17de aarhundrede var man blevet istand til at lave saa gode og billige brændglas, at de i nogen udstrækning kunde anvendes til at frembringe ild med; nogen stor betydning kunde de aldrig faa; dertil var det for sjelden, at de kunde bruges.

De første kemiske ildredskaber stammer fra aaret 1805. Træstykker, hvis ene ende var dyppet i svovl, var allerede længe blevet brugt til at overføre ild fra et sted til et andet. Nu gjorde en ubekjendt opfinder i Paris i 1805 brug af den egenskab ved klorsurt kali,

at det antændes, naar det kommer i berøring med svovlsyre, og saa fremstillede han de saakaldte Briquets suroxygénes. Man forsynede de ovennævnte svovltræstykker endnu en gang med et overtræk af klorsurt kali og lim og dyppede dem i en flaske med koncentreret svovlsyre, hvorved de antændtes, hvorpaa svovlen overførte kaliens hurtig fortærede flamme paa træstykket. Disse dyppefyrtøi betegnede vel et betydeligt fremskridt, men frembød ogsaa en række ulemper. Syren, som sprøitede omkring eller løb ud, opbrændte hænder og klæder, og snart slog ogsaa hele fyrtøiet klik, naar ikke flasken til stadighed var fast lukket, da svovlsyren meget hurtig trak vand af luften; dertil var saadanne fyrtøi meget dyre, da træstykkerne blev haandlavet. I 1812 kostede hundrede træstykker i Wien ikke mindre end en gylden. Under saadanne omstændigheder kunde dette dyppefyrtøi ikke vinde almindelig udbredelse, især da der snart dukkede op betydelig bedre fyrstikker.

Allerede i 1805, altsaa samme aar som dyppefyrtøiet blev opfundet, omtales i Frankrige for første gang fosforfyrtøiet. Desværre er intet bevaret om denne opfindelse, saa at vi kun kan gjøre os meget uklare forestillinger om den. I aaret 1809 skal Derepac have forbedret den, idet han formindskede fosforets altfor store evne til at fænge ved at blande det med magnesia, og i 1816 skal Derosnier have overført denne ikke nærmere kjendte tændmasse paa træstykker, som saa antændtes ved gnidning. Derpaa synes sagen at være ganske glemt, for nogle aar senere at dukke op igjen med de saakaldte congreveske rivefyrstikker af en noget forandret sammensætning. Disse fyrstikker, som stammede fra aaret 1823, havde til tændmasse en blanding af klorkali og svovlantimon og blev antændt ved at trækkes mellem to blade sandpapir. Heller ikke disse fyrstikker kunde dog faa større betydning, da de ofte slog klik, og tændmassen let sprang af og antændte hænder og klæder.

Man vendte sig atter til fosforet. Men dette havde den ubehagelige egenskab, at det meget let selv antændtes i luft, og bestræbelserne for at forhindre saadan selvantænding førte til meget omstændelige og derfor dyre ildredskaber. Som saadanne kan nævnes de saakaldte turinerlys, smaa glasrør med en paasmeltet kugle, som indeholdt en ringe mængde fosfor. I røret var et vokslys smeltet fast til fosforkuglen; lysets væge var præpareret med kamfer og svovl. Blev nu røret brudt itu paa et bestemt afmerket sted, saa var den

derved opstaaede gnidning og luftens tilgang tilstrækkelig til at tænde vokslyset. Ved andre ildredskaber blev fosforet opbevaret i en blyflaske; træstykker, præpareret med svovl, blev dyppet nedi og derpaa antændt ved rivning mod et bræt, overtrukket med læder.

Snart begyndte man at formindske fosforets letfængelighed ved hensigtsmæssige blandinger, saaledes som allerede den ovennævnte Derepac i 1809 skal have gjort. Som opfinder af fosforfyrstikkerne i nyere skikkelse, d. v. s. med fast tændhoved, hovedsagelig bestaaende af fosfor, ansees nu i almindelighed den würtembergske kemiker J. F. Kammerer, som paastod, at han havde gjort sin opfindelse i aaret 1832 som fæstningsfange. Virkelig forsøgte ogsaa Kammerer at faa tilladelse af forbundsdagen i Frankfurt til at oprette en fyrstikfabrik, men han fik ikke denne tilladelse, da forbundsdagen ansaa fosforfyrstikker for altfor farlige og forbød fabrikationen af dem. Derved forarmedes Kammerer og døde 1837 i Ludwigsburg som vanvittig. Før Kammerer skal en ungarsk tekniker Stefan Iranyi i Wien have opfundet fosforfyrstikkerne, men han vogtede sin opfindelse saa slet, at andre fik tag i den, tillagde sig opfindelsen og ogsaa forsøgte at udnytte den. Om ogsaa Kammerer hørte til disse, er det ikke mere mulig at bringe paa det rene. Sikkert er det, at Preshel i Wien og Moldenhauer i Darmstadt i 1833 oprettede fyrstikfabriker og snart fandt talrige efterlignere. De tyske myndigheder, som ogsaa ti aar senere omgav den første jernbane med høie palissader og vel helst ganske havde nedlagt forbud mod den, maa have stillet sig meget skeptisk overfor denne nye opfindelse, da alle tyske fabriker paa grund af embedsmæssige forskrifter og forbud blev tvunget til at indstille driften. I ethvert fald kan de første fosforfyrstikker ikke have været ganske ufarlige. Men i England, hvor Trevany i aaret 1835 blandede fosforet med mønje og brunsten istedetfor klorsurt kali, og i Frankrige blomstrede fyrstikfabrikationen kraftig op; og i Tyskland blev de forbudte, men stadig forbedrede fyrstikker indsmuglet saa længe, at ogsaa de tyske myndigheder maatte overbevise sig om deres relative ufarlighed og tillade brugen og fabrikationen af dem. Efter at Preshel i aaret 1837 havde blandet fosforet med blysuperoxyd og i 1840 med mønje og salpeter, tog fyrstikindustrien et kraftigt opsving ogsaa i Østerrige.

De saaledes forbedrede fyrstikker var nu blevet ganske brugbare i teknisk henseende, men anvendelsen og særlig fabrikationen af dem gav anledning til mange hygieniske betænkeligheder. At fyrstikkerne

bragte store mængder med overordentlig giftig fosfor i hænderne paa et ofte lidet forsigtigt publikum og derved fremkaldte hyppige forgiftninger, var allerede en ulempe; langt værre var det dog, at arbeiderne ved fyrstikfabrikerne uundgaaelig gik en svær sygdom og en kvalfuld død i møde, da den stadige indaanding af fosfordampe paa kort tid fuldstændig nedbrød organismen.

Da opfandt Hofrath von Schøtter i Wien i aaret 1847 det røde ikke giftige fosfor, som udvindes ved ophedning af det almindelige hvide fosfor, idet enhver tilgang af luft hindres, og kemikeren Bøttcher fra Frankfurt bragte i aaret 1848 de første „antifosfor-fyrstikker" i handelen. Disse fyrstikkers tændmasse var sammensat af svovlantimon og klorsurt kali med fuldstændig udelukkelse af fosfor. Antændingen foregik paa en særskilt præpareret riveflade, paa hvilken der var anbragt en blanding af rødt fosfor og brunsten. Men den fyrstikfabrik, som Bøttcher havde grundlagt, maatte nedlægges, da publikum paa faa aar var blevet fordringsfuld og forvænt med fyrstikker og fandt det ubekvemt at betjene sig af en bestemt riveflade. Men da den svenske kemiker Lundgren i 1868 aabnede en fyrstikfabrik i Jønkøping, og de Bøttcherske fyrstikker kom tilbage til Tyskland som „Svensker", „utan svavfel och fosfor", blev de betragtet som et stort fremskridt og fik begeistret modtagelse. Fra Sverige kom da fabrikationen af fyrstikker uden fosfor atter til Tyskland og de øvrige kulturlande.

Den fremadskridende maskinteknik har med omhu taget sig af fyrstikindustrien med det resultat, at hele den nuværende fabrikation, fra sagningen af træstammerne til nedpakningen og merkningen af varerne ene og alene udføres af maskiner. Kun derved forklares den billige pris paa fyrstikker, af hvilke man kan faa et halvt hundrede med æske for en øre. I Tyskland beløber det daglige forbrug af fyrstikker sig til omtrent 12 pr. hoved, jordens samlede forbrug anslaaes til to milliarder daglig.

---

## Om „dødvand".

Spørgsmaalet om hvad dødvand egentlig er for noget, har længe beskjæftiget alle sjøfartsinteresserede. Vi kjender alle til den underlige foreteelse, at et skib, som oftest et seilfartøi, uden nogen ydre

forklarlig grund pludselig berøves farten eller taber styreevnen; det „kommer i dødvandet" siger sjøfolkene, og de har givet de underligste forklaringer og gjætninger tilbedste i anledning det uforstaaelige fænomen. At det har været uforstaaeligt for dem fremgaar af de midler, de har brugt for at komme ud af dødvandet igjen: hele mandskabet giver sig til at løbe frem og tilbage paa dækket, de hælder petroleum foran skibet, de øser op en mængde vand paa dækket, eller giver sig ifærd med pumperne, foruden mange andre ting, som har vist sig at være af liden eller ingen nytte.

Nu ser det imidlertid ud til, at videnskaben har vundet bugt ogsaa med dette spørgsmaal, og kan forklare os baade hvordan dødvand opstaar og hvordan man — ialfald i de fleste tilfælde — kan komme ud af det igjen. Stødet til disse undersøgelser blev givet af Nansen efter hans sidste reise, og undersøgelserne er udført i Kristiania af svensken Ekman ved Centrallaboratoriet for international havforskning. Idéen og planen udkastedes af den i Stockholm ansatte professor, nordmanden V. Bjerknes, hvem Nansen efter sin hjemkomst henvendte sig til i anledning sine iagttagelser.

Dr. Ekmans resultater er offentliggjorte i det i vaares udkomne 5te bind af „The Norwegian North Polar Expedition, 1893—96, Scientific results, edited by Fridtjof Nansen", hvorfra dette resumé er taget.

Man vil huske Nansens fortælling om, hvordan „Fram" i Karahavet „hadde tat dødvand og vilde næsten ikke af flekken til trods for maskinens fuldtryk. Det gik saa smaat, at jeg foretrak at ro i forveien med baad for at skyde sæl. Imens ség endelig „Fram" ganske langsomt ind til iskanten, med maskinen fremdeles gaaende for fuld fart." „Det tog os over en vagt at gaa de faa kvartmil, som vi hadde kunnet ro paa en halv time eller mindre. Vi kom næsten ikke af flekken for dødvandet, vi sopte hele sjøen med os. Et eiendommeligt fænomen det dødvand. Her hadde vi bedre anledning til at studere det, end vi ønsked. Det synes aldrig at forekomme uden hvor et ferskvandslag ligger i overfladen ovenpaa det salte sjøvand, og det maa da vel dannes derved, at ferskvandet sopes med skuten, glidende paa den tungere sjø som paa et fast underlag. Her var forskjellen mellem de to lag saa stor, at mens vi hadde drikkevand i overfladen, var det vi fik ind gjennem bundkranen i maskinen meget for salt til at bruges paa kjelen. Dødvandet viser sig som større eller mindre vandrygger

eller bølger, som strækker sig tversover kjølvandet, den ene bagom den anden; tildels forekommer de saa langt frem som nær midten af skuten. Vi slog bugter paa vor kurs, gik stundom helt rundt, og gjorde alle de krumspring som tænkes kunde, for at slippe løs; men lige meget hjalp det. Straks maskinen stansed, var det ligesom fartøiet blev suget agterover igjen. Trods „Fram"s tyngde og det ség, hun i almindelighed har, kunde vi nu gaa med fuld fart lige til en favn eller to fra iskanten, og endda var det bare saa vidt vi kjendte det stødte, da hun naadde indtil." „20 kvartmil . . . holdt vi paa med hele natten. Farten var mindsket til omtrent en femtepart af hvad den ellers vilde været.[1]) Det var først klokken 6 paa morgenen, at vi kom ind i noget tynd is, som fik skrabet dødvandet af os. Overgangen var folelig. I det samme „Fram" skar ind gjennem isskorpen, gjorde den som et sæt forover og gled fra nu af frem med vanlig fart."

Tyskerne har gjort endel studier og iagttagelser om dødvandet nær Kongoflodens munding, hvor det tydelig har vist sig, at det ferske elvevand svømmer ovenpaa sjøvandet som olje paa ferskvand; skibenes propeller hvirvler op grønt saltvand, der ligger som en stribe efter fartøiet, indtil det brune Kongovand igjen lukker sig over det — omtrent en skibslængde agterud.

Dødvand er ikke saa sjelden iagttaget i de nordlige farvande; rundt hele den skandinaviske halvø, særlig i Kattegat og Skagerak; i Baffinsbugten og ved kysten af Labrador; udfor Fraserfloden nær Vancouverøen i Britisk Nordamerika, samt desuden som nævnt udfor Kongoflodens munding.

Man er mere udsat for dødvand om sommeren (naar elvene er store) end om vinteren, og mere udsat lige ud for elvemundingen end andetsteds.

Det siger sig selv, at dødvandets optræden netop paa steder som er vigtige for skibsfarten, er baade generende og farligt. Paa det aabne hav derimod har man ikke iagttaget dødvand, og det maa derfor ansees for sikkert, at det staar i sammenhæng med, at ferskvand strømmer ud i havet over et lag med saltvand, noget som i sterk grad finder sted netop paa de ovennævnte steder. Ligeledes viser det sig, at dampskibe med større fart sjelden eller aldrig „angribes" af død-

[1]) „Maskinen kunde i stille veir med let last give en fart af 6—7 mil" (= 6—7 knob). 20 kvartmil (= 5 mil) burde derfor været tilbagelagt i omtrent 4 timer.

vandet, som helst holder sig til seilskibe i svag bris eller til bugserede fartøier. Dette kan have været medvirkende aarsag til, at dødvandet er hyppigere iagttaget nær Norge og Sverige med sine store seilskibsflaader, end andetsteds, hvor dampskibene kan have passeret, uden at lægge merke til dødvand, selv om det kan have været tilstede. Ogsaa den ringe forskjel mellem flod og ebbe omkring den skandinaviske halvø gjør, at man her er mere udsat for dødvand. Den ubetydelige falden og stigen af saltvandet gjør, at elvevandet med lethed spreder sig udover overfladen med stedse aftagende tykkelse, mens der, hvor tidevandet sætter ind gjennem elvemundingen som en elv, meget lettere opstaar blanding allerede oppe i elven, hvorved faren for dødvand jo vil undgaaes.

Et noget lignende fænomen bemerkes ogsaa i trange løb, paa floder og kanaler, hvor fartøier tildels ikke vil lystre roret; men i disse tilfælde kan det altid paavises, at skibet enten passerer en strømhvirvel eller en „strømkæntring“ med en vertikal strømgrænse, eller at det er kommet for nær en grunde eller kyst, hvorved den af skibet fortrængte vandmasse hindres fra at glide jevnt udover, og derved kommer at udøve sterkere tryk paa den ene skibsside end paa den anden. Passerer skibet en strømkæntring, vil der være forskjelligt tryk forud og agter, hvad der selvfølgelig foraarsager vanskeligheder ved styringen, saalænge passagen varer.

Paa grund af den forskjellige specifike vegt mellem ferskt og salt vand, vil der, hvor disse mødes og inden de blander sig til „brakvand“, være forskjellige lag i sjøen, idet det ferske vand som det letteste flyder ovenpaa. Dette lags dybde vil selvfølgelig variere efter ferskvandstilførselen og er som oftest noksaa tyndt, men der vil altid være en skarp horizontal grænse mellem dette og det underliggende lag. Disse vandlag kan enten være stillestaaende, eller de kan have forskjellig strømretning, eller gaa i samme retning med samme eller forskjellig fart. Naar et skib stikker saa dybt, at det naar ned i saltvandslaget, vil det frembringe bølger, ikke alene paa grænsen mellem vandet og luften, men ogsaa paa grænsen mellem ferskvandet og saltvandet. Disse undervandsbølger fremtvinger en forandring i saltvandslagets overflade; denne virker igjen paa overfladen af ferskvandslaget, som hæver sig, og herved opstaar der da et tryk mod et skib, som har liden fart, mens virkningen forsvinder, naar farten er større end et bestemt maal; skibet seiler da fra bølgernes tryk og har kun at kjæmpe mod vandets almindelige modstand.

Denne eiendommelighed forklarer endvidere, hvorfor fartøier som oftest kommer i dødvandet netop ved en bout, en manøvre eller under slet styring, da farten jo i disse tilfælde er mindst; dr. Ekman har ved eksperimenter fundet ud, at fartøier gaar klar dødvand, naar deres fart er over 6 dm. i sekundet eller omtrent 1 knob. Strøm, drift og andre almindelige aarsager virker altid med under seilads og gjør det umuligt at beregne, hvorvidt man skal komme i dødvand eller ikke, saa tilfældighederne godt kan lade et daarligere fartøi ugenert passere forbi et bedre uden at hindres af det dødvand, der har stoppet det sidste. En lignende tilfældighed i strømmen, vinden, eller ved styringen, vil saa igjen pludselig kunne bringe skibet ud af dødvandet, uden at sjømændene kan forstaa aarsagen til forandringen. Er man paa en eller anden maade kommet fri undervandsbølgerne, er den værste hindring forbi. Disse undervandsbølger forklarer ogsaa den eiendommelige „dønning" som stadig iagttages i dødvandet, og som bringer fartøierne til at ligge og duve paa en tilsyneladende speilblank overflade, og for hvilken der ikke kan gives nogen forklaring, baseret paa forhold i vandets overflade eller i luften.

Disse undervandsbølger vil selvfølgelig altid forekomme under de givne forhold, med et overliggende ferskvandslag og et underliggende saltvandslag, men af et skib i fart, eller paa en kruset overflade vil de neppe kunne merkes eller sees; dertil er de for smaa. Dr. Ekman har beregnet, at en undervandsbølge paa halvanden til to meter fra bølgetop til bølgedal vil afsætte sig som 3—4 cm. høie overfladebølger; resten vil være udjevnet underveis. Afstanden mellem bølgerne er omtrent 10 m. Ogsaa „veiene" i vandet eller de „vandrygge" og striber, som stadig iagttages i dødvandet agtenfor skibet, lader sig let forklare som det ydre resultat af den bevægelse, der foregaar nede i vandet; undervandsbølgerne bringer det ovenforliggende vandlag i bevægelse paa forskjellig maade og i forskjellige retninger, eftersom strømforholdene arter sig i begge lag; i almindelighed vil der dog være tilsvarende bevægelser i dem begge.

Skulde forholdene bevirke, at undervandsbølgerne kom at sætte det øvre vandlag i bevægelse i fartøiets retning og med dettes fart, vil det kunne se ud, som om skibet slæbte vandet med sig, hvad der ofte er iagttaget af sjøfolk. I dette tilfælde vil det ogsaa være indlysende, at skibet ganske taber sin styreevne, dersom ikke roret skulde naa ned i det underliggende vandlag og der finde modstand nok til at manøv-

rere fartøiet. En dampskibspropel vilde under disse forhold ofte kunne hvirvle op nok vand til at skaffe roret „tag", hvorfor dampskibe ikke saa ofte udsættes for denne hjælpeløse stilling, men kun mister farten.

Dampskibe har ogsaa lettere for at komme ud af dødvand igjen, idet baade erfaring og undersøgelser har vist, at de kun behøver stoppe farten, til undervandsbølgerne og deres virkning har fortabt sig, og saa med en gang kan sætte fuld fart forover igjen. I andre tilfælde har man kommet fri dødvand ved at gaa saa nær kysten og paa saa grundt vand som muligt, da man herved faar et saa grundt — eller intet — underliggende lag, at der ikke skabes nogen undervandsbølge med deraf følgende dødvand.

## Radiober.

Ifjor sommer gjorde den engelske fysiker John Butler Burke i Cambridge — hvis man kunde tro paa dagsavisernes beretninger — den betydeligste opdagelse siden verdens skabelse, idet han fandt at radium, foruden andre vidunderlige egenskaber, ogsaa havde kraft til direkte at frembringe organisk liv, levende væsener, om end kun af mindste og simpleste slags. Burke mente, at han ved radiumets hjælp faktisk af „intet" havde frembragt nogle organismer, som han kaldte radiober. Det kunde da synes, at den store verdensgaade om livets opstaaen var rykket sin løsning nær; at det, som Goethe i Faust havde forudanet, da han lod Wagner skabe Homunculus, var bleven sandhed; at den direkte overførelse af kemisk energi til organisk liv var lykkedes; menneskeaanden syntes at have fravristet naturen dens største hemmelighed. — — Siden er der blevet stille, og radioberne synes at staa i fare for at blive glemt. Det kunde derfor have sin interesse at betragte Burkes iagttagelser noget nærmere.

Under eksperimenter i andet øiemed havde Burke fyldt tre prøveglas med den bouillongelatin, som bruges til næringsgrund for mikrobe- og bakteriekulturer. Det ene af glassene lod han være urørt, overfladen af det andet dækkede han med et fint støvlag af radiumbromür, overfladen af det tredie med et lag af radiumklorür. Naturligvis var glassene og deres indhold omhyggelig steriliseret.

Efter 24 timers forløb viste der sig paa overfladen af den med radiumbromür behandlede næringsgelatin en forekomst, som havde stor lighed med en mikrobekoloni. Nøiagtig det samme fænomen viste sig paa den med radiumklorür bestrøede gelatin efter tre til fire dages forløb. Da det tredie glas, som ikke var behandlet med radium, forblev fuldstændig uforandret, og da omhyggelig sterilisering ved gjentagelse af eksperimentet syntes at udelukke den mulighed, at der kunde foreligge organismer, som hurtig formerede sig, saa maatte det ansees for bevist, at de nye dannelser udelukkende skyldtes indvirkning fra radiumet. Burke søgte nu at løse det spørgsmaal: hvad er der her frembragt? I løbet af omtrent 14 dage syntes „kolonien“ at udvide sig sterkt, den trængte indtil 1 cm. ind i gelatinen, den voksede og formerede sig. Under mikroskopet viste det sig, at de inficerede dele af næringsgelatinen indeholdt bitte smaa legemer, af hvilke de største havde et gjennemsnit af omtrent $^{3}/_{10000}$ mm. Burke mente, at disse smaalegemer var celler, da han ialfald i de største af dem troede at kunne adskille en cellekjerne og en hinde ganske som hos vegetabilske og animalske celler. Koloniens ovennævnte vekst lod formode en formering af enkeltceller, og til syvende og sidst fandt da ogsaa Burke, at formeringen foregik ved deling: de smaa legemer voksede, udvidede sig til et vist maal og delte sig derpaa i et antal af mindre legemer, som bestod videre for sig. Alt tydede paa, at man virkelig havde at gjøre med organismer, og Burke kaldte disse radiumets børn „radiober“.

Men radioberne har vanskelig kunnet bestaa for indgaaende undersøgelser fra andre hold, i det mindste syntes deres „levedygtighed“ ikke at være for stor. Som de var kommet, forsvandt de ogsaa, og det uden at efterlade sig noget spor. Man kunde meget let bringe dem til at forsvinde, men ikke til at — dø, og vi forlanger dog af alt levende, at det kan dø. Naar man f. eks. opheder en bakteriekultur sterkt eller steriliserer den, saa dør bakterierne, men deres lig bliver tilbage og kan paavises; behandler man derimod radioberne paa samme maade, saa forsvinder de fuldstændig, de opløser sig uden at efterlade spor, for at vise sig igjen efter nogle dages forløb. Allerede i varmt vand opløser radioberne sig, og det er tilstrækkelig at udsætte dem nogle faa timer for dagslyset for at faa dem til at forsvinde; naar de bringes i mørke, er de der igjen efter nogle dages forløb.

Disse eiendommeligheder ved radiobernes eksistens stemmer daar-

lig med den antagelse, at de er levende væsener. Men hvad er da disse dannelser?

Burke selv ansaa dem tilsidst for smaadele af den døde materie, og de skulde da befinde sig i en tilstand, som sterkt nærmede sig den levende materies tilstand. Det vil sige, at radioberne endnu ikke var blevet helt levende væsener, men at de var nær ved at blive det, og saaledes blev Burkes mening ikke direkte omstødt af den engelske bakteriolog Sims-Woodhead, som bestemt erklærede, at radioberne ikke var levende væsener; men Burkes teori frembyder dog lidet at holde sig til og forklarer fremfor alt slet ikke spørgsmaalet om radiobernes tilblivelse og de derved virksomme kræfter og processer.

Men nu har ogsaa William Ramsay beskjæftiget sig indgaaende med radioberne og er kommet til resultater, som er egnet til at sprede fuldt lys over radiobernes tilblivelse og væsen. Ramsay gjør nemlig opmerksom paa, at radiumsalternes emanationer bl. a. har den egenskab at spalte vand og koagulere eggehvide.

I Burkes bouillongelatin maatte man altsaa tænke sig processen slig, at radiumsalternes emanation delvis spaltede bouillonens vand i vandstof og surstof, som fordelte sig i massen i form af mikroskopisk smaa blærer og snart omgav sig med et hylster af koaguleret eggehvide. Disse med vandstof eller surstof fyldte eggehvideblærer er de burkske radiober, som i hvert fald under mikroskopet er meget lig levende celler, da de som disse bestaar af kjerne og hinde. Men naar nu spaltningen af vandet i eggehvidehylsteret ikke var helt færdig i det øieblik, da dette lukkede sig, d. v. s. naar der foruden gaserne endnu var spor af vand og radium i hylsteret, maatte spaltningsprocessen naturligvis fortsættes: minimale mængder af surstof og vandstof vilde fremdeles danne sig og blæse hinden op. Herved udvider denne sig; radioberne synes at „vokse", og tilsidst kan den indre gas sprænge eggehvidehylsteret, hvorved de undvigende gasblærer omgiver sig med nye eggehvidehinder. — Her har vi tydelig delingen og formeringen af radioberne.

Efter disse Ramsays forklaringer kan radioberne altsaa ikke mere betragtes som organismer, som produkter af en selvdannelse, en skabelsesproces. De er kun produkter af fysikalsk-kemiske processer, som ikke har det mindste at gjøre med omsættelsen af kemisk energi i livsenergi.

Den tyske lærde, dr. Otto N. Witt, hævder som endnu sandsynligere end Ramsays forklaring den antagelse, at gelatinen, saaledes som det i almindelighed er tilfælde, har indeholdt endel sulfater. De opløselige radiumsalter blander sig efterhaanden med gelatinen, med hvis sulfater de indgaar forbindelser og danner det uopløselige radiumsulfat i mikroskopisk smaa korn.

Løsningen af verdensgaaden ser altsaa efter dette ud, som om den endnu en tid vil lade vente paa sig, og den tviler fik ret, som ved efterretningen om de burkske eksperimenter mente, at det var en „nøddaab", naar Burke døbte sine skabninger „radiober". Radioberne er døde og, hvad der er værre, har aldrig været levende.

Ikke med løftestang og skruer, og heller ikke med radium kan mennesket fravriste naturen, hvad den ikke vil aabenbare.

(„Prometheus"),

## Mindre meddelelser.

**Bæver i Stavanger amt.** Ved Birkelandsvandet, ca. 10 minutters roning fra gaarden Malmei i Birkrem sogn, har iaar en bæver taget standkvarter.

Her har aldrig, saavidt folk kan erindre, været bæver før, saa forbiroende en dag i sommer med forbauselse saa lige nede ved stranden en asp, der var dybt udgnavet paa tre sider med tydelige vandrette merker efter bæverens fortænder. Fliser med disse karakteristiske merker var i mængdevis ophobet omkring roden.

En vakker dag var aspen ramlet overende, og efter kort tid var den fuldstændig blevet afkvistet af bæveren.

Flere af de omkringboende har fortalt mig, at de gjentagne gange, naar de sent om aftenen roede forbi stedet, har hørt et kraftigt plask af bæveren, idet den styrtede sig i vandet, og efterpaa saa de store ringformede bølger fare henover vandfladen.

Flere aspetrær har den saavidt mig bekjendt endnu ikke angrebet; ei hellere har man seet noget tegn til hyttebygning.

Antagelig er det kun et eneste eksemplar, som har begivet sig hid, saa det er vel uvist, om den ret længe vil holde sig her.

Fra Telemarken har man jo flere gange hørt om længere udvandringer af unge bævere. Et aar var der kommet nogle helt op til Røldal, hvorfra én endog trængte helt ned til Suldal, hvor den blev skudt.

Ad hvilke veie denne her paa vestkysten saa sjeldne gjest skulde have kommet hid til saa at sige hjertet af Stavanger amt, er uvist. Maaske har den taget veien over Sirdal.

Da imidlertid bæveren pleier at efterlade sig meget tydelige spor,

hvor den færdes, var det ikke usandsynligt, at nogen kunde have seet noget til den under den lange vandring, og at man saaledes gjennem dagspressen kunde faa nogle vink om, gjennem hvilke strøg den var kommet hid, og om den maaske havde været ifølge med flere, der kunde have taget bopæl ved andre indsjøer.

*G. H. S.*

**Mere bæver.** Ogsaa i Drangedal i Telemarken synes bæveren at udbrede sig; saaledes er der nu i Hestkjern i Henseid skog en hel liden koloni. Man har observeret 5 stykker paa en gang ude i kjernet, og bækken, som rinder ud der, har bæveren forsynet med en dæmning.

I 1905 har bæveren arbeidet svært deroppe, idet den ialt har fældet omtrent 50 tylvter tømmer, hvoraf en del solgtes til en trælasthandler uden anden behandling end den, bæveren havde foretaget.

Det største træ var 30 fod langt, med $8\frac{1}{2}$ tommes diameter paa midten. (Efter Norsk Jægerforenings Tidsskrift).

## Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

### Mai 1906.

| Stationer | Temperatur | | | | | | Nedbør | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Middel | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
| | ⁰ C. | ⁰ C. | ⁰ C. | | ⁰ C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø | 6.1 | + 0.3 | 17 | 31 | 0 | 12 | 34 | — 22 | — 39 | 10 | 17 |
| Trondhjem | 8.6 | + 0.9 | 22 | 7 | — 1 | 22 | 34 | — 23 | — 40 | 8 | 11 |
| Bergen | 9.7 | + 0.3 | 21 | 18 | 3 | 11 | 142 | + 33 | + 30 | 38 | 6 |
| Oxø | 9.2 | + 0.2 | 15 | 25 | 3 | 2 | 92 | + 35 | + 61 | 28 | 15 |
| Dalen | 9.3 | + 0.4 | 20 | 25 | 1 | 22 | 150 | + 96 | + 178 | 37 | 15 |
| Kristiania | 11.1 | + 0.6 | 24 | 25 | 2 | 21 | 46 | 0 | 0 | 14 | 27 |
| Hamar | 9.2 | + 0.7 | 19 | 25 | — 1 | 21 | 77 | + 34 | + 79 | 15 | 16 |
| Dovre | 6.5 | + 1.3 | 19 | 25 | — 5 | 22 | 42 | + 16 | + 62 | 14 | 28 |
| **Juni 1906.** | | | | | | | | | | | |
| Bodø | 8.7 | — 1.4 | 18 | 1 | 2 | 6 | 48 | — 3 | — 6 | 8 | 5 |
| Trondhjem | 11.6 | — 0.3 | 24 | 19 | 4 | 29 | 42 | — 7 | — 14 | 9 | 28 |
| Bergen | 13.3 | + 0.5 | 25 | 16 | 5 | 30 | 97 | + 2 | + 2 | 30 | 27 |
| Oxø | 14.8 | + 1.6 | 23 | 18 | 8 | 1 | 20 | — 25 | — 56 | 8 | 27 |
| Dalen | 16.6 | + 2.6 | 29 | 19 | 4 | 5 | 16 | — 50 | — 76 | 5 | 1 |
| Kristiania | 17.7 | + 2.2 | 32 | 17 | 5 | 5 | 33 | — 17 | — 34 | 17 | 30 |
| Hamar | 15.5 | + 2.0 | 27 | 17 | 4 | 6 | 26 | — 27 | — 51 | 11 | 30 |
| Dovre | 11.3 | + 1.0 | 25 | 19 | — 1 | 30 | 11 | — 25 | — 69 | 5 | 25 |

## Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Johannes Smith. Skolehaven. (Cappelen, Kristiania).
Dansk geografisk Tidsskrift. Hefte 6—7.

---


Udkommet er:

Marie Bull, f. Midling:

# Minder

## fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

Faaes hos alle Boghandlere.

**John Griegs Forlag, Bergen.**

---

# Norge i 1905

Digte af **Jacob Rønne**

(Netop udkommet, Kr. 1.20)

*Af Anmeldelserne hidtil:*

*»Hr. Jacob Rønne bør faa Glæde af sin nye Bog. Den er ikke alene et værdifuldt Minde om det begivenhedsrigeste Aar i Norges nyere Historie, men den er ogsaa et Arbeide, der paany fortæller om Hr. Rønnes fine og sikre Talent.«*
*(Gr. B. i »Berg. Tid.«)*

*»Det lækre lille vaabenprydede Hefte fortjener og vil nok ogsaa finde en Plads i Mindernes Hylde for Anno 05.« (Ssm. i »Berg. Aftenbl.«)*

*»Der er Stemning og Velklang i Versene — der er Poesi over Stemningerne, god Poesi.«*
*(O. E. H. i »Annoncetid.«)*

**John Griegs Forlag**

# Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

## Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Første Del er udkommen og omfatter:

### Malerkunsten i de første 80 Aar.

Denne Del sælges særskilt og koster Kr. 20.00, Porto 65 Øre.

---

JOH. NORDAHL-OLSEN:

## LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

---

Christen Brun:

## Nadverens betydning for kristenlivet.

Et foredrag.

Pris 25 øre, porto 5 øre.

---

JOHAN BØGH:

## KUNST OG PUBLIKUM.

Pris Kr. 1.00, Porto 5 Øre.

**John Griegs Forlag.**

# NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Udg.: Bergens museum – Red.: Jens Holmboe

Nr. 10 30te aargang - 1906 Oktober

## INDHOLD

*C. H. Ostenfeld:* Om hybriddannelse og ukjønnet frugtudvikling hos slegten hieracium ........ 289
*P. Boye:* Nyere undersøgelser over radioaktive stoffe ................................ 294
*O. Rabes:* Om øiets bygning hos dyr, der lever paa store havdyb (med 7 fig.) ............. 301
*C. Kinzbrunner:* Hvordan man med en blød jernskive kan gjennemskjære plader af panserstaal 315
*Boganmeldelser. Jens Holmboe:* Hartvig Huitfeldt-Kaas: Planktonundersøgelser i norske vande. — *Hg. Magnus:* Ed. Hahn: Das Alter der wirtschaftlichen Kultur ................ 317
*Mindre meddelelser:* Tørrer ekornet sop til sine vinterforraad? — Pilegiften hos de vilde. — Den internationale zoologiske kongres. — Temperatur og nedbør i Norge i juli og august 1906 319

**Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.**

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen“s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes naar „Naturen“ angives som kilde.

BERGENS MUSEUM.

# Prisbelønning

for

# Joachim Frieles legat.

Legatets fundats bestemmer bl. a., at der af renterne hvert 3die aar udredes en prisbelønning, bestaaende af en guldmedalje af 400 kroners værdi, for det videnskabelige arbeide med emne hørende under Norges land eller havfauna, som museets bestyrelse, efter udstedt opfordring til konkurrence, finder værdigt til saadan belønning. Ligeledes udredes af legatets renter det fornødne til udgivelse af det prisbelønnede arbeide.

I henhold hertil opfordres videnskabsmænd, der ønsker at konkurrere om denne prisbelønning, til inden udgangen af september 1908 at indsende sine konkurrencearbeider til Bergens museum. Saafremt noget af de indsendte arbeider findes værdigt til at prisbelønnes, finder uddelingen sted den 18de december s. a.

Afhandlingerne, der kan være affattede paa et af de nordiske sprog, paa tysk, fransk eller engelsk, indsendes i manuskript og skal være forsynede med et motto samt ledsagede af forseglet brev betegnet med samme motto og indeholdende forfatterens navn og adresse.

Bergens museum den 2den juli 1906.

**B. E. Bendixen,**
vicepræses.

H. Schetelig.

# Fiskeri og Udklækning.

En kort Oversigt
af
**Knut Dahl.**

Faaes hos alle Boghandlere.

Pris 50 Øre.

**John Griegs Forlag.**

# Om hybriddannelse og ukjønnet frugtudvikling hos slegten hieracium.

(Af et foredrag holdt i Royal Horticultural Society i London ved kongressen for hybridforskning og plantekultur, 1906).

Af **C. H. Ostenfeld,** Kjøbenhavn.

Jeg skal have den ære ganske kortelig at fortælle Dem lidt om en del eksperimenter, jeg har igang med krydsning af arter af hieracium-slegten (dansk: høgeurt, norsk: svæve). Disse forsøg har en del videnskabelig og teoretisk interesse, da der i hieracium-slegten findes meget usedvanlige forhold med hensyn til befrugtning og frugtdannelse.

Gjennem en række eksperimenter er det nemlig lykkedes mig, i begyndelsen i samarbeide med dr. Raunkiær, at fastslaa, at en meget stor del af hieracium-arterne udvikler deres frugter uden befrugtning — et forhold, der jo pleier at benævnes partenogenese eller apogami. Dr. Raunkiær havde kort i forveien paavist dette hos alle undersøgte former af slegten taraxacum (dansk: mælkebøtte, norsk: løvetand eller hesteblomst), og da det saa viste sig at være tilfældet med den snes arter af hieracium, som vi først undersøgte, laa det nær at tvile om, at de talrige beskrevne mellemformer mellem hieracium-arter virkelig var hybrider, saaledes som de sedvanlig blev tydede. Tvilen har imidlertid vist sig at være uberettiget; visse grupper af hieracium-slegten er ret villige til at danne hybrider, saaledes som allerede den østerrigske abbed, den nyere bastardforsknings fader, Gregor Mendel, havde paavist i en lille opsats 1870; senere har vi ved offentliggjørelsen af hans breve til den bekjendte tyske botaniker Nägeli faaet meget udførligere oplysninger om Mendels store arbeide paa dette felt. Det lykkedes ham at krydse en stor del arter af underslegten pilosella med hverandre og derved frembringe en hel række hybrider; men der

var en stor uensartethed med hensyn til, hvor villig en art var til at danne hybrider. Af den anden store underslegt archieracium, som i Nord- og Vest-Europa er langt den talrigst repræsenterede, har Mendel kun faaet to hybrider frem, og begge med en og samme art, h. umbellatum, til fader.

Foruden Mendel har ogsaa den tyske botaniker A. Peter sammen med Nägeli arbeidet med hieracium-hybrider, men den maalbevidste kunstige hybridisation, der søger at danne love ud af eksperimenterne, findes dog især hos Mendel. Som den første, der overhovedet har krydset hieracium-arter kunstig og faaet hybrider frem, fortjener elsasseren F. Schultz at nævnes; han har allerede 1856 offentliggjort en notits derom. Med disse navne er nævnt de forskere, som har eksperimenteret med hybridisation af hieracier; thi fra de sidste 15—20 aar foreligger der, mig bekjendt, neppe nogen angivelse om eksperimenter med krydsning af hieracium-arter.

Den metode, som dr. Raunkiær benyttede til at paavise, at taraxacum satte frugt uden befrugtning, er meget enkel. Med en barberkniv afskjærer man den øvre halvdel af blomsterkurve, som endnu ikke har aabnet sig. Ved denne voldsomme operation fjernes det meste af kronen, støvknapperne og griflens øvre del med arrene; tilbage bliver de nævnte deles nedre partier samt frugtknuden. Den paa denne maade „kastrerede" kurv fortsætter sin vekst uden stansning, og tilsidst er frugterne, som let kjendes paa den ved snittet studsede fnok, modne. Skjønt befrugtning her er udelukket, udvikles disse frugter fuldt normalt og giver efter udsaaning normalt afkom.

Ganske paa samme maade har fremgangsmaaden været ved kastration af hieracium-arterne, og resultatet har for de fleste arters vedkommende været det samme, men dog ikke for alle arters. Jeg har nævnt de to underslegter pilosella og archieracium, der begge er meget udbredte i Europa, og som begge omfatter en stor mængde indbyrdes nær beslegtede former. Pilosella-underslegten kjendes let paa de bladløse kurvskafter og den oftest rigelige udvikling af overjordiske udløbere; archieracium-underslegten mangler udløbere og har bladbærende blomsterstængler; de nøiere adskillelsesmerker skal jeg ikke komme ind paa her. I Amerika, hvor hieracierne ikke optræder i den mangfoldighed som i Europa, findes en ret faatallig tredie underslegt stenotheca, der i de vegetative dele minder om archieracium, men er spædere og har meget

mindre blomsterkurve, der ligner crepis-arterne. Af denne sidstnævnte underslegt er det lykkedes mig at faa to arter i kultur; disse to arter har vist sig aldeles ude af stand til at danne frugter efter kastration, mens de urørte kurve giver spiredygtige frugter (dog mange golde iblandt); de er med andre ord fuldt normale, hvad befrugtningsforholdene angaar, hvilket ogsaa passer med min medarbeiders, dr. O. Rosenbergs, undersøgelser over cellekjærnernes delingsforhold i kjønscellerne hos den ene af arterne.

Ganske anderledes er forholdene hos archieracium; her har jeg eksperimenteret med 15 forskjellige arter, tilhørende vidt adskilte afdelinger af underslegten, og af disse har kun en art, nemlig h. umbellatum, ikke udviklet spiredygtig frugt efter kastration. Denne ene undtagelse er netop den art, med hvilken Mendel har kunnet frembringe hybrider, og hvis kjønsforholde professor H. O. Juel, Upsala, ved anatomisk undersøgelse har fundet fuldt normale. For de andres vedkommende er der grund til at slutte, at de ligesom et par beslegtede arter, som i denne henseende er anatomisk undersøgte af professor S. Murbeck i Lund, danner en spiredygtig kim ved ukjønnet udvikling af egcellen.

Gaar vi dernæst til underslegten pilosella træffer vi mere komplicerede forhold. Jeg har kun havt leilighed til at kastrere 6 arter, og har faaet frugter udviklede hos de fem af dem, mens den 6te, h. auricula, kræver befrugtning paa sedvanlig maade. Blandt de arter, som kan danne frugt ad ukjønnet (apogam) vei, er bl. a. de velkjendte h. pilosella og h. aurantiacum, endvidere en eiendommelig art, som i en aarrække har været dyrket i den botaniske have i Kjøbenhavn. Den hører til de arter, der har en halvskjærm af smaa kurve i spidsen af en høi stængel og staar i alle sine karakterer nær h. magyaricum, en artgruppe, der er vidt udbredt i den østlige del af Central-Europa. Arten er opstillet med navnet h. excellens af professor Blocki i Lemberg i Galicien, i hvilket land den vokser vildt. Grunden til, at jeg særlig omtaler denne art, er, at den i lighed med flere taraxacum-arter er udelukkende hunkjønnet, idet støvknapperne er tomme og uden udviklede pollenkorn.[1]) Denne rent hunlige art er istand til at udvikle frugt under isolation under en glasklokke — forøvrigt ogsaa efter kastration — og er altsaa apogam. Ser man nøiere til, viser det sig imidlertid, at der i en kurv

---

[1]) d. e. blomsterstøv.

med modne frugter, foruden de fulde (og spiredygtige), findes et ikke ringe antal (20—35 pct.) af tomme frugter, hvor ingen kim er tilstede. Ogsaa hos andre arter af underslegten pilosella træffes saadanne golde frugter mellem de fulde, mens dette ikke eller kun i meget ringe grad er tilfældet hos archieracium. En rimelig tydning, der ogsaa bekræftes ved dr. Rosenbergs undersøgelser af eggets udvikling, er, at de ved isolation ikke-udviklede frugter krævede befrugtning for deres udvikling, mens de udviklede er dannede apogamt. Da arten er hunlig, udvikles følgelig de førstnævnte frugter overhovedet ikke under normale forhold, med mindre der i plantens hjemstavn skulde findes individer med udviklet pollen. Imidlertid kan man faa nogle af disse frugter udviklede ved at befrugte kurvene med andre arters kurve; der opstaar saaledes hybrider, og just ved denne hybriddannelse bekræftes vor antagelse, at der i samme kurv findes dels befrugtning-krævende, dels apogame blomster.

Jeg har ved krydsning mellem h. excellens som moder og h. pilosella og h. aurantiacum som fædre — altsaa alle sammen arter med apogami — frembragt flere hybrider, der i adskillige henseender er merkelige. Det eiendommeligste forhold er det, at der af samme blomsterkurv udvikles dels nogle faa hybrider, dels en rigelig mængde afkom aldeles lig moderen; der er altsaa skeet krydsbefrugtning i nogle faa blomster, mens i de fleste blomster frugterne er udviklede ad apogam vei; endelig er der nogle golde frugter, om hvilke man maa antage, at de krævede befrugtning for at udvikles, men at denne af en eller anden grund er udebleven. Et andet punkt af interesse er, at hybriderne fra samme krydsning ikke er ens, idet nogle staar nærmere faderen, andre nærmere moderen. Paa dette forhold har allerede Mendel lagt vegt, da det staar i modsætning til hans resultater med erte-hybrider, hvor den første hybrid-generation altid er ens, og hvor afkommet først i den næste generation spaltes (efter bestemte talforhold) i to forskjellige typer.

Hybriderne mellem h. excellens og h. aurantiacum kjendes let paa, at kronens farve er mørkere gul, nærmende sig til den orangerøde farve hos h. aurantiacum; i det mindste er der paa bagsiden af de ydre blomsters kroner en rød stribe, hvad der aldrig er hos h. excellens. De hybrider, der staar h. aurantiacum nærmest, er tvekjønnede ligesom denne, mens de andre er hunlige som moderen; de sidste er i vegetativ henseende de kraftigste. Tilsva-

rende er forholdene for hybriderne mellem h. excellens og h. pilosella, blot er det ikke kronens farve, men kurvens størrelse og blomsterstænglernes forgreningsforhold, som er karakterer. Frugtsætningen hos hybriderne er gjennemgaaende ringe, de fleste frugter er golde. men ogsaa her viser det sig, at jo nærmere hybriden er ved h. excellens — moderen —, desto bedre er frugtsætningen. Overalt synes saaledes moderens indflydelse at være den sterkeste og den bedste, ligesom de fleste fremkomne hybrid-individer staar den nærmest, faa er intermediære og ingen nærmest fædrene. Hybriderne har dannet udviklede frugter ad apogam vei (ved isolation eller kastration), ganske vist kun faa, men de har spiret, og den nye generation er aldeles lig dens forældre. Vi har altsaa det interessante forhold, at den hos forældrene tilstedeværende evne til at danne apogame frugter kan nedarves til hybrider, der er opstaaede ved krydsning mellem disse forældre.

Endnu kan jeg kun meddele lidt om hybridernes anden generation, da de fleste udsaaningsforsøg ifjor sommer mislykkedes af en eller anden, ukjendt grund, saaledes at meget faa planter kom frem. Det foreløbige resultat stemmer godt med angivelserne hos Mendel, der siger, at hybridens anden generation er aldeles lig den første, og at der ingen spaltning sker — og dette synes jo ogsaa ret selvfølgeligt nu, da vi kan antage, at det i saa tilfælde dreier sig om apogami.

Jeg har ved en anden hieracium-hybrid fundet forhold, som synes meget afvigende, men som muligens skal forklares paa anden maade. Ved befrugtning af h. pilosella med h. aurantiacum fremkom der et eksemplar af en tydelig mellemform, en hybrid som i kronfarve, blomsterstænglens forgrening, behaaring o. s. v. stod ret midt imellem forældrene. Denne hybrid har meget ringe evne til at danne frugt. Ved kastration fremkommer overhovedet ingen spiredygtige frugter. Derimod fandtes der i de kurve, der overlodes til sig selv, nogle enkelte fuldt udviklede frugter; ved disses spiring har de frembragt en del planter, der har blomstret i dette efteraar. De fleste af disse er forskjellige fra deres moderplante; et par af dem ligner den ret nøie, nogle er nærmere h. pilosella og hovedparten synes rene h. pilosella, en enkelt er forskjellig fra saavel moderen som bedsteforældrene. Da blomsterne ikke har været isolerede, ligger den tanke nær, at denne variation skyldes krydsning med andre planter, mens paa den anden side de rene h. pilosella tyder paa en spalt-

ning efter Mendels regel. Nogen sikker afgjørelse vil dog først nye isoleringsforsøg og krydningsforsøg kunne give.

Saavidt er undersøgelserne nu komne, men det er klart, at de kun er i deres første begyndelse. Hele dette problem med den store uensartethed og usikkerhed i befrugtningsforholdene synes at frembyde en mangfoldighed af uventede og interessante forhold, som undersøgelserne forhaabentlig i tidens løb vil bringe rede paa.

Hieracium- og taraxacum-slegterne ansees gjerne for at være de høiest udviklede og yngste medlemmer af løvetandsgruppen, der igjen sættes som den yngste afdeling af blomsterplanternes yngste og største plantefamilie, kurvblomsterne, og seet i denne forbindelse har slegternes kjønslige abnormitet eller degeneration ikke mindst interesse.

---

# Nyere undersøgelser over radioaktive stoffe.

Af overlærer **P. Boye.**

Det er ikke mere end nogle faa aar siden de første beretninger kom om det nye vidunderlige stof radium. Næsten eventyrlig lød fortællingen om det nyopdagede stofs forunderlige egenskaber. Hvem havde nogensinde drømt om et stof, der stadig giver varme fra sig, stadig udstraaler store mængder energi, uden tilsyneladende selv at lide nogen forandring herved. Den første grundvold for al videnskabelig forskning, nemlig loven om energiens uforgjængelighed, syntes med ét at have faaet grundskud. Man havde jo her et stof, som tilsyneladende af ingen verdens ting producerede nye mængder energi, det deiligste perpetuum mobile.

De kemiske grundstoffe, som man hidtil har holdt for uforanderlige, fik heller ikke være i fred. Man har nok anet eller formodet, at de nok ikke er saa uforanderlige som det ser ud, at alle sammen muligens er forskjellige former for et og samme urstof. Men ingen havde nogensinde seet eller kunnet paavise en forvandling af grundstoffene. Nu er denne formodning bleven til vished; de radioaktive stoffe er nemlig meget forgjængelige, de forvandler sig uafladelig og gaar over i andre grundstoffe.

Jeg skal i korthed gjøre rede for, hvad man i den seneste tid har

erfaret her. Til dette øiemed er det nødvendigt at gjenkalde sig de vigtigste egenskaber ved de radioaktive stoffe.

Radium hører til metallerne og specielt til den gruppe, hvortil calcium hører. Calcium, strontium, barium og radium danner en gruppe blandt metallerne med overensstemmende egenskaber i kemisk henseende. Radium har aldrig, saavidt mig bekjendt, været fremstillet i ren tilstand, det kjendes kun i forbindelser med andre elementer. Navnlig benyttes det i form af radiumklorid og radiumbromid.

Radium udstraaler stadig varme. Det holder sig nemlig stadig et par grader varmere end omgivelserne. Man skulde tro, at det engang maatte afkjøles, men nei, det giver uafladelig varme fra sig uden selv at afkjøles. Man kan endog holde en vædske i kog med radium. En liden beholder, indeholdende $^{7}/_{10}$ gram radiumbromid, anbragtes i flydende vandstof, en vædske der under almindeligt lufttryk koger ved ÷ 252° C.; der sørgedes naturligvis for god varmeisolation, saa at ingen varme udenfra kunde trænge ind. Varmeudviklingen fra radium holdt da vædsken i stadig kogning.

Et gram radium udvikler i en time saa meget varme, at det kan smelte samme vegt is, eller saameget varme, at det kan bringe samme vegt vand paa kog fra almindelig temperatur.

Den mest fremtrædende egenskab ved de radioaktive stoffe er deres stadige straaling; det er heraf navnet radioaktiv kommer, at ord, som kan oversættes med „straalende", straalende stoffe altsaa.

De straaler, som radium udsender, er dog temmelig forskjellige fra lysstraalerne. Radium udsender tre slags straaler, for det første $\alpha$-straalerne, der adskiller sig fra lysstraalerne ved, at de har yderst vanskeligt for at gaa selv gjennem et saa lidet tæt stof som luft. I nærheden af et radiumpræparat kan de saaledes ikke længer merkes nogle faa cm. fra præparatet. De forholder sig i luften aldeles som lysstraaler i taage. De er forresten ikke alene heri forskjellige fra lysstraalerne, men de adskiller sig i sit væsen fra disse. Lysstraalerne betinges jo af svingninger i æteren, lysstraaler er æter-bølger, der med ufattelig hastighed gjennemløber rummet, $\alpha$-straalerne er derimod en regn af smaapartikler, som uafladelig udslynges fra radium. Disse smaapartikler er af samme størrelseorden som vandstofatomet, det letteste af alle atomer, som eksisterer. Disse smaapartikler er endvidere ladede med positiv elektricitet, hvilket viser sig derved, at et

legeme, der kun absorberer disse straaler, selv bliver positiv elektrisk. Den franske forsker C u r i e havde saaledes lidt af en radiumforbindelse i et tilsmeltet glasrør Da det havde ligget længere tid, skulde han bruge det og skulde da bryde røret itu med kniven. Da kniven nærmede sig røret, fik han en liden elektrisk udladning, en liden gnist. Dette kom af, at de $\alpha$-straaler, som præparatet udsendte, absorberedes af glasset og ladede dette positivt, mens de øvrige straaler gik uhindret igjennem.

For det andet har man $\beta$-straalerne, der meget lettere gaar gjennem luften end $\alpha$-straalerne. Disse bestaar ogsaa af en regn af smaa partikler, der udslynges fra radium. Men disse er negativ elektriske. De er tillige af en aldeles ufattelig lidenhed. Vandstofatomet er som sagt det letteste af alle atomer. Men af disse elektroner, som de kaldes, gaar der omtrent 2000 paa et vandstofatom. De bevæger sig med en hastighed, der kun er lidet mindre end lysets hastighed (300000 km. i sekundet); $\alpha$-partiklerne er større og bevæger sig langsommere, hvorfor de har vanskeligere for at gjennemtrænge luften.

For det tredie udsendes der endelig $\gamma$-straaler. Disse er identiske med de saakaldte Røntgenstraaler, hvis mest fremtrædende egenskab er deres sterke gjennemtrængende evne. Hvad Røntgenstraaler egentlig er for noget, er endnu ikke paa det rene. At gaa nærmere ind paa de forskjellige egenskaber ved disse straaler, ligger udenfor denne lille artikels ramme.

En anden egenskab ved radium er den, at det bestandig udsender en gasart, den saakaldte e m a n a t i o n; denne er selv straalende. Luft, der har været i berørelse med et radiumsalt, faar derfor selv for en stund evne til at udsende disse straaler. Hvad der her specielt skal fremhæves, er dens evne til at slaa sig ned paa andre stoffe i luften. Herved begynder disse ogsaa at straale. Det ser saaledes ud, som om et radiumpræparats radioaktivitet skulde smitte over paa andre legemer, der befinder sig i nærheden, saaledes at disse ogsaa begynder at straale. Denne straaling taber sig dog noksaa snart. Merkelig nok har emanationen lettere for at sætte sig paa et legeme, naar dette er negativ elektrisk end naar det er uelektrisk. Det ser altsaa ud, som om emanationen skulde være positiv elektrisk.

Man har forøvrig fundet, at luften næsten altid indeholder emanation. Specielt er grundluften, luft altsaa, som suges op af jorden, eller som tages fra huler eller gravkamre, rig paa emanation, og viser en

sterk straaling. Da emanationen damper ud af radium, saa maa altsaa radium været et i naturen meget udbredt stof, omendskjønt det forekommer i meget smaa mængder, saa smaa, at det ikke kan opdages ved de fineste kemiske undersøgelser. Men saa er ogsaa et stofs radioaktivitet et middel, saa ømfindtligt, at det langt overgaar f. eks. spektralanalysen, og denne er dog saa fin, at $^1/_{40000000}$ af et milligram natrium endnu kan merkes paa det lys, en flamme udsender.

Radium udsender altid emanation, og der dannes uafladelig nye mængder emanation. Denne er i begyndelsen indesluttet, akkluderet i radiumpræparatet, men kan drives fuldstændig ud ved glødning. Derefter varer det atter nogen tid, før der er dannet saameget emanation som før.

Radium forvandler sig altsaa til et nyt grundstof, emanation, og denne forvandling er ledsaget af udsendelse af $\alpha$-straaler. Derved, at radiumatomerne taber en eller flere $\alpha$-partikler, gaar de altsaa over i nye atomer med fuldstændig andre egenskaber end før.

Man tænker sig sagen paa følgende maade: Et grundstofatom er i virkeligheden en liden verden for sig selv. Man kan sammenligne det med et solsystem i miniatur. I dette system kredser de enkelte dele rundt et eller andet centrum med en svimlende fart, der nærmer sig lysets hastighed. Disse enkelte dele er dels $\alpha$- og dels $\beta$-partikler, Solsystemet er nu fuldt stabilt, saavidt vi kan skjønne; saaledes som det nu gaar, vil det vedblive at gaa i en uoverskuelig fremtid, hvis der da ingen forstyrrelse kommer til udenfra. Paa lignende maade forholder det sig med atomerne af de almindelige grundstoffe, der ikke er radioaktive. Her er atomerne fuldstændig stabile. Der udsendes ingen straaler.

Anderledes med de radioaktive stoffe. Her er forholdene i atomerne saaledes, at der før eller senere vil indtræde en katastrofe, om man kunde bruge det udtryk. Der vil formodentlig ske et sammenstød, hvorved enkelte partikler slynges ud af atomet. Kommen udenfor atomets tiltrækningscentrum fortsætter partikelen sin vei med den hastighed, som den havde i det øieblik, den blev udslynget. Eftersom det er en $\alpha$- eller $\beta$-partikel, faar man henholdsvis en $\alpha$- eller $\beta$-straale. Det, som er tilovers af atomet, er da et nyt atom med ganske andre egenskaber end det oprindelige. Et grundstof har med andre ord forvandlet sig til et nyt grundstof.

Man har formodet, at $\gamma$-straalerne er en sekundær virkning af

denne katastrofe i atomerne i lighed med de lydbølger, der fremkommer ved en eksplosion. De ved eksplosionen udslyngede brudstykker svarer til $\alpha$- og $\beta$-partiklerne, mens knaldet svarer til $\gamma$-straalerne.

Hvis videre dette nye grundstof er radioaktivt, vil dets atomer atter under udsendelse af straaler forvandle sig videre.

Det er dette, som foregaar med radium. Dets atomer forvandler sig under udstraaling af $\alpha$-partikler til emanation. Radiumet holder sig altsaa aldeles ikke uforandret under udstraalingen, men svinder tvertimod mere og mere ind. Man har fundet, at en hvilkensomhelst mængde radium i løbet af 1500 aar vil svinde ind til det halve.

Emanationen er nu paa sin side ogsaa radioaktiv. Den udsender ogsaa $\alpha$-straaler. Men den har en meget kortere levetid end radium. Efter 4 dages forløb er emanationen nemlig allerede svundet ind til det halve. Luft, som indeholder emanation, vil altsaa temmelig hurtig miste den igjen. Den sætter sig nemlig, som tidligere nævnt, paa overfladen af andre stoffe som er i berørelse med luften og forvandler sig under X-straaling til et nyt grundstof, radium A, som allerede i løbet af 3 minutter er svundet til halvdelen for under $\alpha$-straaling at forvandle sig til Radium B, der igjen forvandler sig til radium C o. s. v. ligetil radium F.

Disse forskjellige stoffes levetid er meget forskjellig. Radium D tiltrænger saaledes hele 40 aar for at svinde ind til det halve, mens det for de andre kun varer nogle dage. Radium C udsender alle tre slags straaler, radium E $\beta$- og $\gamma$-straaler. Grunden til, at det oprindelige radium udsender alle tre slags straaler, er, at det foruden radium indeholder alle disse forvandlingsprodukter.

Hvad der kommer efter radium F ved man ikke. Man har formodet, at bly skulde være det sidste stabile endeprodukt i denne række forvandlinger. Bly synes i det mindste altid at findes i radioaktive mineraler.

Desuden er der en anden omstændighed som ogsaa taler herfor.

Naar emanationen efter en stunds forløb forsvinder af luften, har man paavist helium istedetfor. De omtalte $\alpha$-partikler er derfor rimeligvis heliumatomer. Atomvegten for helium er 4. En udsendelse af en $\alpha$-partikel skulde derfor formindske atomvegten med 4. Nu udsender radium 5 gange $\alpha$-partikler under forvandlingerne til det sidste ukjendte endeprodukt, hvilket giver en formindskelse i atomvegten af $4 \times 5 = 20$. Nu er atomvegten for radium 225, mens bly har atom-

vegten 206.9, altsaa paa det nærmeste hvad den burde være, dersom teorien var rigtig.

Nu opstaar et andet spørgsmaal. En hvilkensomhelst mængde radium vil, som vi saa, i løbet af 1500 aar formindskes til det halve, i de næste 1500 til $\frac{1}{4}$ af den oprindelige værdi o. s. v., og i løbet af 30000 aar til $\frac{1}{1000000}$. Dette tidsrum er ikke langt i forhold til jordens alder. Alt radium maatte derfor være forsvundet fra jorden for længe siden. Man tvinges altsaa til at antage, at der stadig danner sig nye mængder.

Undersøgelserne har vist, at radium fremkommer ved forvandling af grundstoffet uran. Dette maa betragtes som fuldstændig afgjort. Det viser sig for det første, at radium stadig findes i uranholdige mineraler. Det var i et saadant mineral, begblende, at fru Curie i sin tid opdagede radium. Endvidere er det let at regne ud, at der i et uranholdigt mineral efter nogle tusen aar tilslut maa indstille sig et konstant forhold mellem uran- og radium-mængderne. Dette er ogsaa virkelig tilfældet. I de mineraler, som er undersøgte, har det vist sig, at der er et konstant forhold mellem mængderne. Desuden har man direkte iagttaget udvikling af radiumemanation af uran, der først omhyggelig var befriet for radium.

Uran er som bekjendt ogsaa et radioaktivt grundstof. Under udsendelse af $\alpha$-straaler forvandler det sig til et nyt stof, uran X, der da atter under $\beta$-straaling gjennem nogle endnu ukjendte mellemprodukter gaar over til radium.

Denne samme betragtning kan naturligvis ogsaa gjennemføres for uran, men oprindelsen til dette grundstof ligger endnu aldeles i det blaa.

Tilslut skal jeg bare kortelig omtale en af de mest fremtrædende egenskaber ved radiumstraalerne. Luften er i normal tilstand en isolator for elektriciteten, d. v. s. elektriciteten kan ikke bevæge sig gjennem luft. Naar derimod luften gjennembrydes af straalerne fra et radioaktivt stof, gjør disse luften ledende. Det er netop denne egenskab ved straalingen, som bruges til paavisning af smaa mængder radium.

Et legeme, der er ladet med elektricitet, kan ikke holde paa sin ladning i luft, der gjennemstraales fra et radioaktivt stof, og jo sterkere straalingen er, desto hurtigere taber legemet sin ladning. Ved denne metode kan man paavise saa smaa mængder, at selv spektral-

analysen stilles fuldstændig i skyggen, i den grad, at der ved denne metode kan paavises 5000 gange saa lidet stof som ved spektralanalysen.

Grunden til, at luften bliver ledende, antager man er den, at disse smaa projektiler, der uafladelig udskydes fra radium, naar de træffer et luftmolekyl, knuser dette og spalter det i, hvad man kalder 2 ioner, den ene positiv og den anden negativ. Befinder der sig da f. eks. et positivt elektrisk legeme i luften, vil dette tiltrække de negative ioner, der da neutraliserer legemets positive ladning.

I det foregaaende er forklaret grunden til de radioaktive stoffes straaling, saaledes som man for tiden tænker sig sagen. Det er forholdsvis meget store energimængder, som saaledes afgives ialfald i forhold til de yderst ringe mængder stof, her er tale om. Denne udstraalede energi fremkommer selvfølgelig ikke af intet. Holder vi os f. eks. til uran-radiumrækken, saa findes den i latent, bunden form i uranatomet, som er det energirigeste. Derved, at uranatomerne mister $\alpha$-partikler, mister de samtidig den energi, som disse medfører. Det næste forvandlingsprodukt vil altsaa indeholde mindre energi end det foregaaende og saaledes videre ned igjennem hele rækken — lige til det sidste led, som er det energifattigste.

Endelig skal endnu anføres, at de radioaktive stoffe forekommer i yderst sparsomme mængder i naturen, omendskjønt sandsynligvis meget udbredt. Dette maatte man jo ogsaa vente med det kjendskab vi nu har til deres natur. Fru Curie udvandt saaledes efter mange anstrængelser 2 à 3 tiendedele af et gram radium af 1 ton raamateriale. Derfor er det ikke at undres over, at prisen paa dette vidunderlige stof er fabelagtig høi. Et radiumpræparat, der veier 16 milligram, og hvoraf omtrent halvdelen er rent radiumbromid, koster saaledes 1200 kr., d. v. s. 150 kr. pr. milligram.

Det vilde forresten ikke være synderlig heldigt for os om de radioaktive stoffe skulde forekomme i større mængder. Straalerne har nemlig meget sterke fysiologiske virkninger. Et radiumpræparat, baaret nogle timer i lommen, vil saaledes indenfor lommen paa huden frembringe saar, der er meget længe om at læges. Straalerne ødelægger nemlig fuldstændig huden og de nærmest under denne liggende væv.

# Om øiets bygning hos dyr, der lever paa store havdyb.

Efter dr. **O. Rabes** i „Himmel und Erde“.

Endnu for hundrede aar siden herskede almindelig den tro, at de store havdyb var befolket af uhyrer. Ingen havde vel seet dem, men paa grund af gamle sagn og historier havde de dog i fantasien faaet form og skikkelse. Hvor grundig har dog ikke denne mening forandret sig i de sidste aartier! Istedetfor de gamle fantasterier har vi faaet et mere og mere indgaaende kjendskab til livet, selv paa de største dyb i verdenshavet. Da forskningen trængte frem til disse abyssale regioner, aabnede der sig for naturforskeren et yderst interessant felt, hvorfra han stadig kunde hente nyt stof og bringe det ind under sit betragtningsomraade. Havet blev den zoologiske forsknings „forgjættede land“. Ekspeditioner blev udrustede kun for videnskabelig at udforske havdybet og dets beboere. Under aarelangt arbeide og under alskens savn, under ækvators glødende sol eller under polarlandenes bidende kulde, blev der indsamlet skatte, som vel ikke gav noget klingende udbytte, men som dog var af stor betydning for den naturvidenskabelige forskning. Hvad der derude, trods alle vanskeligheder blev fravristet havets dunkle skjød, gav stof til langvarigt arbeide hjemme i de stille studerkamre for en skare af flittige forskere. De ordnede fundene og bearbeidede dem videnskabeligt, saa man efterhaanden begyndte at faa overblik over livet paa dybet og over de tillempninger, som de eiendommelige livsvilkaar dernede har fremtvunget. Mange og forskjelligartede tillempningsfænomener er allerede blevne paaviste, og efterhvert som bearbeidelsen af materialet skrider frem, vil sikkerlig flere og flere blive opdagede. Blandt disse synes de, der vedrører de lysømfintlige organer, øinene, at have den største betydning. Det er ligefrem overraskende, hvorledes øiet, som jo ellers holder saa fast ved sin typiske bygning, har forandret sig paa den mest forskjellige maade hos dybhavsdyrene. Det er en saadan rigdom paa iagttagelser, der viser dette, at det vil være en taknemlig opgave at give et overblik over dem.

Dybhavet udgjør, paa grund af de der raadende eiendommelige naturforhold, et skarpt afgrænset livsomraade. Dets temperatur viser — særlig i de varmere zoner — en betragtelig forskjel fra overfladens. Ogsaa i dybet hersker der fremadskridende havstrømme, men

hine regioner udmerker sig dog ved en relativ ro, sammenlignet med overfladelagene. Den største forskjel ligger i mangelen paa sollys. Derfor kan heller ikke assimilerende planter leve i dybhavet. Kun indtil ca. 80 meters dyb tillader det indtrængende sollys en assimilation, og derfor gaar sjelden assimilerende planter dybere ned. Nedenfor dette lag finder vi endnu nogle faa planter, som kun paa grund af en eiendommelig farvning, er istand til at udnytte det der herskende dunkle lys, og som fører en kummerlig tilværelse som en „skyggeflora". Ved 350 meters dyb er imidlertid ogsaa for dem grænsen afstukket. I de kolde have, hvis overfladelag har saa stor rigdom paa mikroskopiske organismer, ligger dog grænsen betydelig høiere, da sollyset der ikke kan trænge saa dybt ned. Nedenfor 400 meter lever kun egte dybhavsdyr.

Det var vel spekulationer af fysikalsk natur, som bragte ældre tiders naturforskere paa den tanke, at der i de underste mørke dyb ikke kunde trives noget organisk liv. Saa meget større var derfor den forbauselse, som greb zoologernes og botanikernes kredse, da i midten af forrige aarhundrede den transatlantiske kabel blev taget op fra et dyb af mere end 3000 meter for at blive repareret. Et felt for den naturvidenskabelige forskning aabnede sig herved for de overraskede blikke. Først og fremst gjaldt det nu at faa opsøgt og fastslaaet den maade, hvorpaa livet havde tillempet sig i saa store dyb. Man var i begyndelsen tilbøielig til at antage, at der ligesom hos de bekjendte blinde former blandt de hulebeboende dyr havde fundet sted en tilbagegang og forkrøbling eller endog en forsvinden af synsorganet. De første fund af de paa kabelen siddende dyr syntes at tale herfor. Ogsaa paa senere ekspeditioner fandt man lignende forhold hos dybhavets bundfauna, særlig hos de paa dybhavets bund levende fiske og krabber. Af fiske har saaledes b a r a t h r o n u s ganske tabt øinene, istedet har den „to hulspeil, som straaler i en gylden metalglans." Hos flere af de paa V a l d i v i a-ekspeditionen indsamlede nye dybvandsfiske fandt B r a u e r meget smaa, rudimentære øine, og særlig viser krabberne en sterk tilbagegang i øinenes udvikling. De ved dybhavets bund levende former af slegten eryonicus er ganske blinde. Selv øiestilken mangler, og der findes saaledes ingen antydning til synsorganer.

Hos de pelagiske dyr, som bevæger sig mere frit paa de mørke havdyb, uden egentlig at opholde sig paa havbunden, finder man sjeld-

nere en tilbagegang i udviklingen af synsorganerne. Af fiske er der kun nogle arter af ceratiidernes familie. Dolopichthis niger har meget smaa øine, som delvis er skjult under huden; hos gigantactis vanhoeffeni er ligeledes øinene rudimentære. De pelagisk levende former af krebsdyrene gjør dog en undtagelse, idet foruden mange amfipoder, som kun har rudimenter af øine, mange krabber af slegten e r y o n i c u s endog er ganske blinde. Selv blandt de høitudviklede tifodede krebse har sergestiderne sterkt forkrøblede øine. En art af slegten nephropsis har kun yrsmaa, pigmentløse øine.

I betragtning af det store antal former, som bebor dybhavet, er det imidlertid kun en ringe brøkdel, hos hvem en saadan tilbagegang i øinenes udvikling er bleven paavist. C h u n betoner ogsaa udtrykkelig, at der i den fauna som hører hjemme i de underjordiske vande og strømme, kan paavises en mere gjennemført forkrøbling af synsorganet. Hvad der ligger til grund for denne eiendommelighed kan dog ikke for tiden paavises. D o f l e i n har for krabbernes vedkommende forsøgt at give en forklaring, som vi dog først senere skal nærmere omtale.

Det er overraskende og staar ogsaa i sterk strid med fundene hos de hulebeboende dyr, at mange pelagisk levende dybhavsformer er i besiddelse af normale øine; mange af dem har endog enormt store øine. Vi ved, at skumringsdyrene — f. eks. lemurider og ugler — udmerker sig ved meget store øine, ved hvis hjælp de kan udnytte skumringens sparsomme lys. Selv om vi vil drage en sammenligning med disse dyr, er det dog uforstaaeligt, hvorfor dyr, som lever i de mørkeste dyb af oceanet, hvor sikkerlig intet lys kan trænge ned fra overfladen, er udrustet med øine. Stor sandsynlighed har derfor den teori, at disse kjæmpeøine tjener til at iagttage det skinnende fosforescenslys, som udstraaler fra saa mange af dybhavets beboere, ogsaa fra bærerne af de store øine, saa at de ved hjælp af dette lys kan gjennemsøge de abyssale strækninger efter bytte. Naar vi tager hensyn til, hvor høit udviklet og „raffineret hensigtsmæssig" dette lysorgan i mange tilfælde er, vinder denne formodning saa meget i sandsynlighed, at det næsten kan siges at være sikkert.

Blandt fiskene kan vi nævne som typisk eksempel coelorhynchus fasciatus, en af de almindeligste og mest udbredte dybhavsfiske Denne fisk er nærbeslegtet med skolæsten, macrurus rupestris, som fiskes i de dybeste partier af vore fjorde. Ogsaa hos krebsene finder vi hyppigt saadanne abnormt store øine, blandt de langhalede deka-

poder, saaledes hos glyphocrangon spinulosa, som lever paa et dyb af 1200 meter. Blandt de korthalede har vi tilsvarende dannelser hos flere arter. Hos de ved bunden levende krabber er endvidere øinene saaledes formet, at dyret kan overse en størst mulig strækning foran og under sig. Næsten fabelagtig store er øinene hos cytitoma neptuni, idet de indtager henimod en trediedel af dyrets overflade.

I ovennævnte tilfælde er det øinenes usedvanlige størrelse, der giver dyret størst muligt synsfelt; hos andre former opnaaes derimod den samme virkning ad en anden vei, idet de bærer øinene paa stilke. Blandt dybhavets krebsdyr kan det ikke være saa meget overraskende at finde stilkøine, da jo dekapoderne normalt har stilkede øine. Dog er der hos dybhavsformerne forsaavidt indtraadt et fremskridt, som stilken ofte har to led. Øinene vinder herved betydelig i bevægelig-

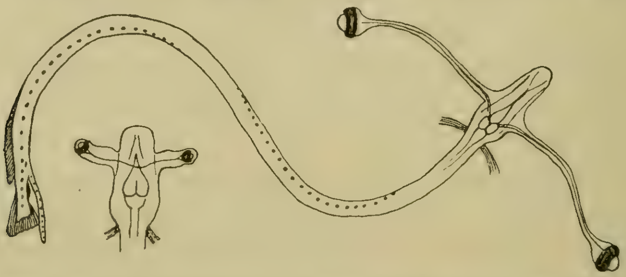


Fig. 1. Stylophthalamus paradoxus fra 2000 meters dyb. Til venstre hovedet af et ungstadium af samme med kortere og bredere øiestilke.

hed og sætter dyret istand til at kunne overse til alle kanter et langt større omraade. Merkeligere og mere paafaldende er forekomsten af stilkøine hos yngel af en ny fiskeart, som Valdivia-ekspeditionen bragte op i dagen fra dybet af de antarktiske have og det Indiske ocean, men som var for ung til, at dens systematiske plads med sikkerhed kan bestemmes. Brauer har givet den navnet stylophthalamus paradoxus. Ifølge hans beskrivelse sidder øinene hos de største eksemplarer — der blev fundet tre forskjellige stadier — paa meget lange stilke, som støtter sig til et fremspring paa den endnu bruskagtige skalle (fig. 1). Øiestilken udgjør $^1/_5$—$^1/_6$ af kroppens længde. Disse øiestilke er vel de forholdsvis længste, som vi overhovedet kjender inden dyreriget. De giver dyret et høist eiendommeligt udseende, saa underligt som neppe den mest blomstrende fantasi kunde have udmalt sig. At saaledes anbragte øine maa have et stort synsfelt er let at forstaa. Det vil nu være af stor interesse at erfare, hvordan øiet er anbragt hos den fuldt udviklede fisk.

De hidtil behandlede forvandlinger af øiet hos dybhavsdyrene har kun beskjæftiget sig med den ydre form. Vi kommer nu til saadanne, som vedrører øiets indre, finere bygning. Da disse strukturforandringer særlig optræder hos fiske og krebsdyr, skal vi først kort beskrive, hvordan øiet typisk er bygget hos disse dyr.

Stort seet bestaar fiskenes øine af de samme dele, som øiet hos de høiere hvirveldyr. Paafaldende er dog fiskeøiets noget fladtrykte form og den vidt udbredte forekomst af forbeninger i senehinden (sclera). Tillempningerne til det omgivende medium har bevirket nogle eiendommeligheder. Saaledes er linsen saa sterkt krummet, at dens form næsten blir kuglerund. Dette er nødvendigt, da forskjellen mellem vandets og linsens brydningskoefficient er mindre end mellem luftens og linsens. Herved opstaar et minus, som opveies ved, at linsen er

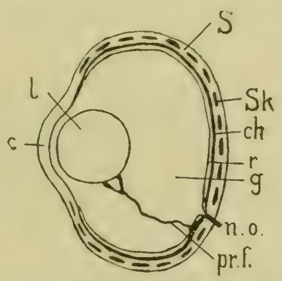



Fig. 2. Skematisk gjennemsnit gjennem et fiskeøie. c hornhinden, l linsen, S senehinden, Sk forbeninger i senehinden, ch aarehinden, r nethinden, g glaslegemet, n. o. synsnerven, pr. f. processus falciformis.

sterkere hvælvet. Endvidere blir lysstraalerne sterkere absorberet i vandet end i luften. Derfor er fiskeøiet fortrinsvis indrettet til at se paa nært hold. Den maade, hvorpaa øiet akkomoderes, d. e. indstilles til at se paa forskjellige afstande, afviger meget fra de paa land levende hvirveldyrs. Fra det sted, hvor synsnerven træder ind i øiet, trænger en sigdformig fremstaaenhed af aarehinden, chorioidea, ind i glaslegemet, indtil den naar linsen, hvor den udbreder sig klokkeformig og lægger sig langs denne. I denne saakaldte processus falciformis ligger en muskel, ved hvis kontraktion linsen blir trukket tilbage og nærmer sig nethinden. Herved blir øiet istand til at indstille paa gjenstande, som er i nogen afstand fra dyret.

Ganske forskjellig herfra er bygningen af øiet hos krebsdyrene. Her er nemlig — ligesom i det hele taget hos leddyrene — øiet sammensat af enkelte kileformede dele. Ved første øiekast ser man dette, da cornea bestaar af et netverk af sekskantede masker, facetter, hvor-

for ogsaa disse øine har faaet navnet „facetteøine". Under enhver øiekiles facette ligger en krystalkegle — det lysbrydende element, hvortil slutter sig synsstavene som det lysømfintlige organ. Den bagerste halvdel af øiet er fuldstændig indesluttet i en kappe af sort pigment, som ganske afblænder alle straaler, der kommer ind fra siden. Pigment findes forøvrigt ogsaa inde i øiet mellem de enkelte øiekiler. Alt eftersom dyrene er dag- eller natdyr (henholdsvis beboere af dybhavet), har dette sidste pigment en forskjellig stilling. I „dagstillingen" omhyller pigmentet synsstavene i hele deres omfang, i „natstillingen" derimod findes der kun mellem krystalkeglerne et større (irispigmentet) og ved den nedre ende paa begge sider af øiets grænsemembran et lidet lag pigment (retinapigmentet), mens regionen omkring stavene ganske mangler noget saadant.

Angaaende disse facetteøines funktion har som kanske bekjendt Johannes Müller opstillet teorien om „mosaiksynet". Ethvert enkeltøie leverer ikke et fuldstændigt billede, da vilde dyret jo se gjenstanden tusen gange, men et billedpunkt. I den som en cylinderlinse virkende krystalkegle brydes straalebundten ved dens lagvis forskjellige tæthed paa en saadan maade, at der dannes et opret billede (fig. 3 A). „Derved er enhver liden del af billedet, som en øiekegle leverer og som kan sammenlignes med mosaikstene, fuldstændig skilt ved pigmentmantelen fra sine naboer." Skjævt indfaldende straalebundter blir der udløste. Exner kalder denne art appositionsbilleder. Natøinene som straks i sit ydre kan adskilles fra dagøinene, idet stavene har en afvigende form, tillader de skjævt paafaldende lysstraaler at trænge ind og gribe over i nærliggende stave (fig. 3 B). Omkring ethvert lyspunkt, som jo en øiekegle giver, danner der sig en adspredelseskreds, som udvidsker grænsen. Der danner sig et ikke skarpt superpositionsbillede (Exner). Trods det stive kitinhylle er facetteøinene „helt igjennem plastiske organer, som tillemper sig efter de mest forskjelligartede lysbetingelser," saaledes som Doflein nylig har paavist i sit meget indgaaende og omfangsrige arbeide over dybhavets krabber, brachyurer.

Lad os nu efter denne kortfattede oversigt betragte pigmentdannelsen i krebsenes øine. Det var straks for medlemmerne af Valdivia-ekspeditionen paafaldende, at dybhavsformerne manglede pigment. Doflein kunde hos dybhavskrabberne paavise alle trin indtil en fuldstændig mangel paa pigment. Ikke en eneste dybhavsform havde saa rigeligt og saa mørkt pigment som tilfældet er hos strand-

formerne. Det ligger derfor nær at antage, at pigmentfattigdommen er det første tegn paa en tilbagegang, hvad der ogsaa lod sig paavise ved en indgaaende anatomisk undersøgelse. Saaledes besidder en dybhavskrabbe, munidiopsis, et i det ydre ganske normalt bygget øie, hvortil der dog hefter sig en vis pigmentmangel. En nøiere undersøgelse viser imidlertid, at der har foregaaet en fuldstændig omdannelse af de indre elementer. Bindevæv udfylder hele det indre af øiet. Synsstavene, de lysperciperende organer, kunde ikke paavises, skjønt en sterk nervestræng udbredte sig inde i øiet. Hos mange andre former findes der dog en normal bygning af øiet, skjønt pigment kun er sparsomt tilstede eller endog ganske mangler. Man vilde derfor sikkerlig gaa for vidt, om man vilde paastaa, at det pigmentløse øie ubetinget maatte fungere mangelfuldt. Det kunde dog maaske tænkes, at der er tilstede visse lysabsorberende substanser, som afblænder bestemte arter af straaler, paa lignende maade som kininsulfat gjør blind for de ultraviolette straaler. Der foreligger endnu ikke i denne henseende specielle studier over dybhavsdyrenes øine, hvorved denne teori kunde prøves; men teorien er dog saa interessant, at den fortjener at nævnes.

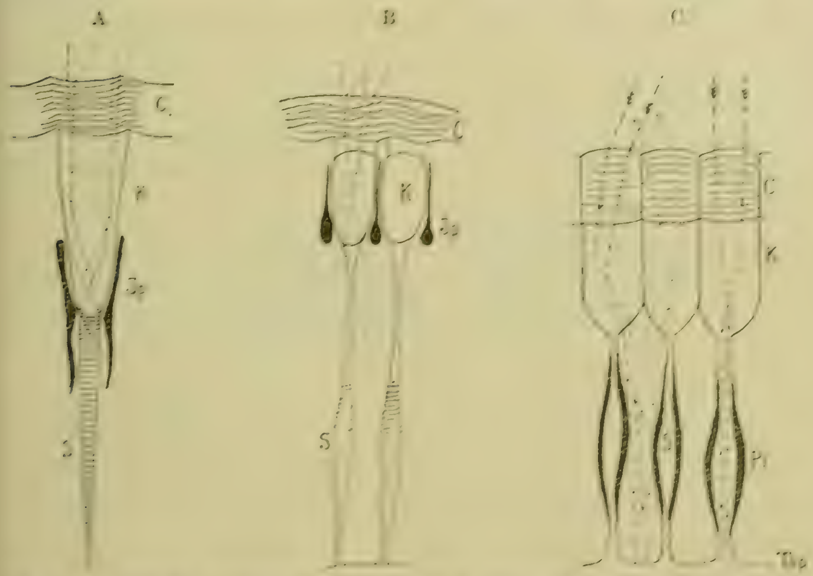



Fig. 3. Skematisk fremstilling af lysstraalernes gang gjennem øiekeglen i appositionsøie (A), i et superpositionsøie (B) og gjennem øiekeglerne hos platymaia wyville-thompsoni (C). C hornhudfacette, K krystalkegle, Ip irispigment, S stave, Tap tapetum, Pi pigment.

Hos en dybhavskrabbe, platymaia wyville-thompsoni, kunde Doflein desuden paavise et saakaldt tapetum, en hud, som ligger i bunden af øiet og som er istand til at tilbagekaste indfaldende straaler. Saadanne øine, der er „ligetil vidunderlig hensigtsmæssigt byggede organer“, har man kaldt reflektorøine. Kun hos det fuldt udviklede dyr optræder dette tapetum, det mangler hos de unge. Den gang lysstraalerne har i et saadant øie, sees bedst af hosstaaende skematiske tegning, som desuden viser, at der kun kan opstaa appositionsbilleder, da stavene er fuldstændig omhyllede af pigment (fig. 3 C), Tapetum virker paa følgende maade: Straaler, som falder parallelt med hovedaksen, blir saaledes brudt, at de træffer staven og danner et billede; desuden kan de blive reflekteret af tapetum, hvorved billedet maa blive klarere og tydeligere. Skjævt indfaldende straaler træder ud af krystalkeglen og ind i mellemrummet mellem stavene, naar derpaa det reflekterende tapetum og kan tage sin tilbagevei gjennem en anden krystalkegle, som de oplyser. Fysiologisk kan ikke saadanne straaler have nogen betydning, dog er den biologiske fordel, som de skaffer dyret, betydelig. I skumringen blir reflektorøiet klart lysende, hvad der er tilfældet hos natsommerfuglene — ogsaa spinderne har et tapetum —; herved gjør de dyret den samme tjeneste, som et lysorgan, der lyser med sit egenlys.

En endnu videregaaende omdannelse finder vi i dybhavsdyrenes øine, foruden hos krebsdyrene, tillige hos fiskene og blæksprutterne. Chun har først iagttaget denne eiendommelige tillempning hos forskjellige pelagisk levende grupper af krebse og beskrev den i sit verk „Atlantis“. Han fandt, at de opad og skjævt fremad rettede facetter var betydelig udbredte, ligeledes var de øiekegler, som tilhørte dem, betragtelig forlængede, de laterale dele af øiet derimod af normal form. Et saadant øie afviger meget fra den sedvanlige kugleform. Der kan endog optræde en deling af øiet i et langagtigt „frontøie“ og i et „sideøie“ som har den normale form. Denne omdannelse kan gaa saa vidt, at sideøiet kan gaa fuldstændig tilbage i udvikling, og der blir kun igjen et kikkertformet frontøie, teleskopøie. Samtidig med denne omdannelse sker der som oftest en reduktion af pigmentet, saaledes som allerede ovenfor er skildret. Mangel paa pigment og frontøiets bygning — at de enkelte kiler er forlænget og stillet tættere sammen — bevirker, at der kan trænge mere lys ind i øiet og træffe et større antal af synsstavene, saa at den ringe lysmængde, som i det mørke dyb udstraaler

fra de fosforescerende dyr kan blive bedst mulig udnyttet. Selvsagt maa der dog opstaa lidet skarpe superpositionsbilleder, da lysstraalerne springer over paa nabostavene. Frontøiet har den fordel at det skaffer større lysstyrke; desuden mener C h u n, at det først og fremst tjener til at iagttage andre dyrs, byttets, bevægelser og til at bedømme afstanden til disse. For den sidste virksomhed maa det især være af betydning, at der samtidig med forandring af afstanden indtræder en forstørrelse, henholdsvis formindskelse af spredningskredsen. Sideøiet formaar derimod at give et skarpt billede, appositionsbillede, af nære gjenstande, hvad der hos mange former blir understøttet ved, at der i dets umiddelbare nærhed er et lysorgan, som oplyser omgivelserne.

Ganske overensstemmende forholde med de her skildrede viser øiet hos mange dybhavsfiske. C h u n har i sin reiseberetning over V a l d i v i a-ekspeditionen („Aus den Tiefen ds Weltmeeres“) afbildet

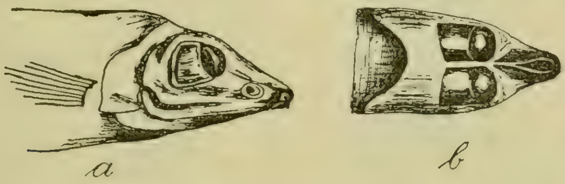



Fig. 4. Teleskopøie hos winteria telescopa. a seet fra siden, b ovenfra.

paa en prægtig farvelagt planche nogle af disse eiendommelige, yderst interessante former. Paa denne planche vil man kunne se øiets eiendommelige form og stilling. B r a u e r, som har bearbeidet de paa ekspeditionen indsamlede fiske, har i to meddelelser givet os en indgaaende beskrivelse af teleskopøiet hos dybhavsfiskene. Nedenstaaende beskrivelse er hentet fra disse arbeider (fig. 4).

Hos de fleste fiske er afstanden mellem begge øine ret stor, disse indtager derfor en ekstrem lateral stilling, som kun gjør det muligt at se med et øie ad gangen. Da øiet afviger sterkt fra kugleformen, bliver dets dybde temmelig liden. Ved teleskopøiet rykker begge øine tæt sammen og adskilles kun af en tynd skillevæg. Begge øines længdeakser løber næsten parallelt, saa de samtidig kan rettes mod et fælles maal. Det merkeligste paa teleskopøiet er dog den ydre form. De laterale dele af den øiet indhyllende senehinde, sclera, er trukket ind i længden, saa øiet faar udseende af et cylindrisk rør, som udvider øiebunden mere eller mindre. Øiets længdeakse er betydelig større

end tveraksen, og derved kan øinene blive rettet enten fremad eller opad. Rørenes aabning er meget vid, iris er nemlig som oftest gaaet tilbage i udvikling, og udfyldes ganske af den store, runde linse, hvorover den sterkt hvælvede hornhinde, cornea, er trukken. Fig. 6, som viser et længdesnit af et saadant øie, forklarer bedst disse forholde. Nethinden, retina, er sondret i to dele, som har udviklet sig forskjellig. „Hovednethinden“ udfylder øiets bund, udmerker sig ved stavenes store antal og længde og befinder sig paa grund af øiets langt udtrukne

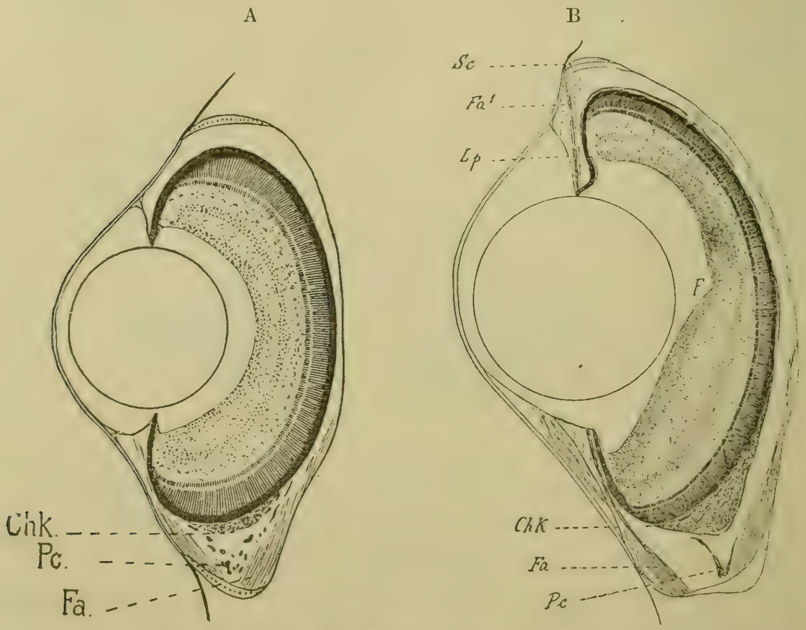



Fig. 5. Længdesnit gjennem øiet hos dissoma. A ganske ungt stadium, B et noget ældre stadium. Chk aarehindelegemet, Pc pigment i aarehinden, Fa fibrer i argentea, Sc senehinden, Lp ligamentum pectinatum.

form i stor afstand fra linsen. „Binethinden“ findes som oftest kun paa den indad vendte del af sidevæggen; sammenlignet med hovednethinden synes den at være reduceret, da den har færre og kortere stave; den ligger ligeledes meget nær linsen. Akkommodationsapparatet er overalt godt udviklet og gjør det muligt at indstille øiet paa forskjellige afstande. Saadanne teleskopøine fandt Brauer hos en række forskjellige fiskeslegter.

Den mikroskopiske undersøgelse gav endvidere oplysninger om, hvorledes teleskopøiet maa antages at have udviklet sig fra det enkle fiskeøie. Det kunde ligge nær at tro, at det hele øieæble havde dreiet

sig ca. 90° opad mod ryggen eller fremad mod snuden, og at øiets dybde skulde være opstaaet ved forlængelse af forbindelsesdelene. Denne teori gjendrives imidlertid af Brauer, som ved sammenlignende studier over teleskopøiets udvikling hos yngre individer er kommen til den opfatning, at der ved sideøiets omdannelse har fundet sted en forskyvning af øiets indre dele, uden at senehinden og hornhinden har taget nogen væsentlig del heri.

Et længdesnit (fig. 5 A) gjennem det yngste stadium viser netop den begyndende omdannelse af sideøiet, der dog endnu frembyder et normalt

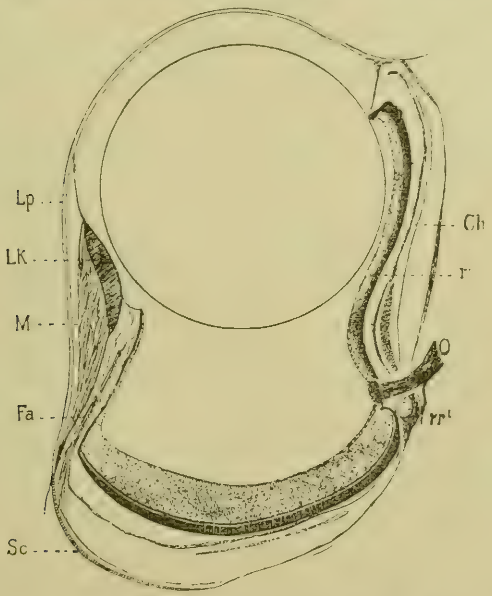



Fig. 6. Længdesnit gjennem det fuldt udviklede øie hos dissoma. Lp ligamentum pectinatum, Lk linsepude, M glat muskel, Fa fibre i argentea, Sc senehinden, Ch aarehinden, rr binethinden, O synsnerven, rr¹ afsnøret stykke af binethinden.

billede. Kun fylder ikke nethinden hele øieæblet, men lader et rum frit paa den ventrale side, der blir udfyldt af aarehindelegemet. Et transversalsnit derimod viser øiets ringe bredde — pupillen er næsten saa bred som tversnittet — og at nethinden har foldet sig op. Hos ældre stadier (fig. 5 B) finder vi gjennemgribende forandringer. Ved en fure blir nethinden brudt i en dorsal og i en ventral del, som er ulige store. Linsen viser en liden forskyvning opad, der blir større under den videre udvikling, indtil den faar sin endelige plads i teleskopøiet (fig. 6). Her viser sig endvidere den ovenfor beskrevne deling af nethinden i

en hovednethinde og en binethinde, hvoraf den første er anbragt i bunden af øiet, mens den sidste forblir i umiddelbar nærhed af linsen og indtager den mediale væg.

Det er dog ikke hos alle former at teleskopøiet naar denne vidt drevne udviklingsgrad, hos andre stanser udviklingen paa et eller andet af de forskjellige trin, som det høiest udviklede teleskopøie under individets liv maa gjennemløbe. Gigantura, winteria og opisthoproctus har rørformen bedst udviklet. Maurolicus frembyder i sit ydre ikke noget afvigende; ved nærmere undersøgelser viser der sig dog en begyndende deling af nethinden. De øvrige former danner overgangsstadier mellem begge disse ekstremer. Sandsynligvis staar den forskjellige grad af omdannelse i direkte forhold til dyrets ophold i større eller mindre dyb.

Hvilken betydning har nu de eiendommeligheder, som teleskopøiet opviser? Den store linse, den vide pupil, øiets store dybde, den

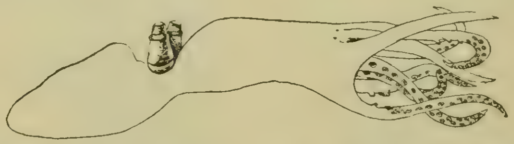


Fig. 7. Ottearmet blæksprut med teleskopøine fra 1800 meters dyb.

størst mulige udbredning af spredekredsen og samtidig hermed den intensive pirring af et tilsvarende større antal af synstavene, alle disse indretninger har vel kun én hensigt, nemlig at lade mest muligt af det svage lys, som findes paa oceandybene og som vel kun stammer fra lysende organismer, virke paa øiet. Akkommodationsapparatet, som gjør det muligt for linsen at den kan trække sig tilbage mod bunden af øiet, viser, at hovednethinden er den vigtigste del. Binethinden kan kun have betydning ved at vise bevægelser og gjenstande, som ligger udenfor den førstes synsfelt.

Typisk rørformige teleskopøine forekommer ligeledes hos dybhavets blæksprutter. Fig. 7 viser et saadant eksemplar med opadrettede øine. Det maa forøvrigt bemerkes, at vi ogsaa hos rovfuglene kan finde teleskopagtige øiedannelser; hos disse er dog ikke nethinden delt. En saadan dannelse finder vi hos musvaagen og endnu bedre udviklet hos uglerne. Hos disse sidste har senehindens forbeninger udviklet sig til en karakteristisk ring, der udvider sig mod øiets bund paa samme maade som et typisk teleskopøie hos dybhavsfiskene. Øiets

dybde er vel her ligefrem opstaaet derved, at den del af senehinden, som forbinder hornhinden med øiets bund, er blevet forlænget.

Lad os tilslut i en kort oversigt søge at sammenfatte, hvad vi kan lære af de ovenfor beskrevne fund. Det viser sig da først, at øiets udformning, d. v. s. graden af dets udvikling, altid er afhængig af lyset. Denne sats lyder som noget selvsagt — øiet er jo netop lysfølelsens organ —, men vinder dog i interesse, naar vi erindrer, at dens rigtighed kun i negativ forstand lader sig bevise, nemlig ved at undersøge, om øiet undergaar nogen forandring hos dyr, der lever afsondret fra lyset. Og af saadanne har vi ovenfor lært at kjende tilstrækkelig mange. Ser vi os videre om i dyreriget, viser det sig, at der ikke blot hos de dybhavsdyr, som tilhører bundfaunaen, har fundet sted en tilbagegang i øiets udvikling, indtil det er fuldstændig forsvundet, men at tilsvarende forholde ogsaa kan forekomme hos dyr, som hører hjemme i huler (olmen, hulebiller og hulekrebse), samt hos saadanne, der maa mangle lyset, da de lever inde i ved, mudder eller i jorden. Saaledes har blindmusen, spalax typhlus, vel normalt udviklede synsorganer, de er dog rudimentære, saa at de kun viser sig som to smaa sorte punkter. Pungmuldvarpen, notoryctes typhlops, besidder ufuldkomment udviklede, funktionsløse øine. Øinene hos den almindelige muldvarp, talpa, er kun antydede, og hos guldmuldvarpen, chrysochloris, er de endog dækkede af hud. Lignende stadier af øiets udvikling fandt D o f l e i n endog hos en og samme krabbeart; alt efter det dyb, paa hvilket den blev funden, var øiets udvikling forskjellig. Krabben, bathyplax typhlus, har paa grundt vand en liden, men tydelig og mørk pigmenteret facetteregion, der sidder paa en kort øiestilk. Paa 700—800 meters dyb har dyret en endnu kortere øiestilk, som mangler hornhud og paa hvilken pigment ikke kan paavises. Som allerede nævnt, er B r a u e r tilbøielig til at antage, at den forskjellige udviklingsgrad af teleskopøiet hos fiskene staar i forbindelse med disses ophold paa større eller mindre dyb.

Paa den anden side viser de pelagisk levende dybhavsdyr ikke altid en tilbagegang i øiets udvikling, men i mange tilfælde tvertimod en forstørrelse af dette organ. Hvoraf kommer det nu vel, at der i det ene tilfælde kan paavises en tilbagegang, i det andet en høiere udvikling? B r a u e r kommer paa grund af forholdene med pigmentet i nethinden til en lignende forklaring som C h u n gav for schizopodernes vedkommende. Førstnævnte fandt, at hos alle unge

fiske med teleskopøine var pigmentet i dagstilling, hos alle voksne fiske derimod i natstilling. Deraf kan man drage den slutning, at alle de undersøgte fiske gjennemgaar sin første udvikling i de øvre, belyste vandlag, og at de først senere opsøger de mørkere regioner. For argyropelecus' vedkommende er dette ogsaa direkte bleven paavist under Valdivia-ekspeditionen. Ogsaa i hin eventyrlig formede fisk med de utrolig lange øiestilke, stylophthalamus paradoxus, ser Brauer en larve af en dybhavsfisk, som gjennemgaar sin tidligste udvikling i de øvre lag af havet.

Uden det mindste forbehold giver Doflein det samme forklaringsmoment for dybhavets krabber. Alle former med rudimentære øine gjennemgaar en afkortet udvikling, hvad man kan slutte af eggenes størrelse og rigdom paa eggeblomme. Disse formers larver blir altid i mørke; derfor besidder ogsaa de voksne dyr rudimentære øine. Alle former derimod, som besidder veludviklede zoëlarver, kan under sit lange larveliv foretage vandringer og komme i berøring med lyset, som voksne dyr har de derfor ogsaa vel udviklede og pigmenterede øine.

Med hensigt har vi, da vi beskrev de specielle tilfælde af omdannelse, udtrykkelig paapeget tilsvarende forholde hos former inden de andre dyregrupper. Det er nemlig af stor interesse, at denne eiendommelige tillempning ikke er indskrænket til en bestemt dyregruppe, men at den ogsaa findes hos former, som tilhører andre dyrestammer, at altsaa slegtskabsforholde ikke kommer i betragtning. Hos alle former, som maa savne paavirkning af lyset, findes en tilbagegang i øinenes udvikling. Dette fænomen, at dyr, som lever under de samme ydre betingelser, ogsaa er komne til analoge tillempninger, er blevet kaldt organismernes konvergens. Lad os en gang blive staaende ved det sidst behandlede eksempel, teleskopøiet, og betragte det nærmere fra konvergensens synspunkt: skumringsdyrene trænger særegne indretninger for at kunne udnytte det sparsomme lys, og netop hertil er teleskopøiet udrustet. Derfor finder vi saadanne øine, ikke blot hos dybhavets fiske, blæksprutter og krebsdyr, men ogsaa hos uglerne. Hos alle disse former, som tilhører vidt forskjellige dyreformer, bevæger øiets bygning sig mod et punkt gjennem mellemstadier, der er forbundne med den oprindelige typus. Fremstiller vi for os i linjer denne bestemte retning i øiets videre udvikling og omformning, vil vi se, at de alle konvergerer i et punkt: teleskopøiet. Der kan hos dyb-

havsdyrene ogsaa paavises en hel række andre konvergensfænomener. Naturen arbeider nu engang ikke ensidig efter én opskrift, for den er ethvert hensigtsmæssigt middel ret. Hvorledes skulde ellers den uoverskuelige store mangfoldighed i naturen være fremkommen med dens forbausende rigdom paa former og farver? Og netop vort emne viser tydelig, paa hvor forskjellig maade et enkelt organ hos dyrene kan tillempe sig efter betingelserne inden et specielt livsomraade.

De love, som her livets vugge, oceanet, har lært os at kjende og ogsaa alle de tanker, som af sig selv har paatrængt sig den opmerksomme læser, naar han gjennemlæser disse linjer, de alle vil i samme eller lignende form alle jordens øvrige livsomraader vise os, naar vi blot vil lære dem at kjende, naar vi med andre ord blot vil studere naturens store bog, der er saa vanskelig at udforske. *sg.*

---

# Hvordan man med en blød jernskive kan gjennemskjære plader af panserstaal.

Af **C. Kinzbrunner** i „Prometheus“.

Det lyder utroligt, men er dog sandt, at man ved hjælp af en ganske tynd jernskive, der roterer med stor hastighed, kan gjennemskjære jern og staal, ja endog de haardeste panserplader. Fremgangsmaaden blev allerede opdaget for mere end 75 aar siden, men har senere længe været bortglemt.

Ifølge det amerikanske tidsskrift „The iron age“ blev den oprindelig opdaget af en engelsk kunstsnedker ved navn Barnes, som boede i Cornwall. Sine første forsøg gjorde han i 1823. Paa en valse, som roterede med stor hurtighed, fæstede han en skive af blødt jern. Holdt han en hærdet staalplade hen til den roterende skive, blev pladen i løbet af ganske kort tid gjennemskaaret. Mens gjennemskjæringen stod paa, fandt der sted en livlig udvikling af gnister. Eiendommelig nok syntes ikke blikpladen at berøre skiven, heller ikke syntes denne at blive opvarmet eller at vise nogen slitage.

Efterat dette forsøg var bleven bekjendt, blev det prøvet af forskjellige lærde og industridrivende, og altid med samme resultat. En blikskive med et tversnit af 15 cm. kunde med lethed gjennemskjære selv den haardeste staalplade; samtidig blev der fra staalpladen slynget ud gnister i temmelig stor afstand. Den gjennemskaarne staalplade var ved de første forsøg bleven blød omkring snitfladerne.

I aaret 1824 blev det samme fænomen studeret af J. Perkins i London samt af Darier og Colladon i Genf. Blandt andet blev den skive, som de benyttede, maalt og veiet baade før og efter forsøgene. Det viste sig, at skiven ikke havde undergaaet nogen forandring. Derimod fandt Perkins, at skivens periferi var bleven hærdet. Ved disse forsøg viste det sig endvidere, at en skive med 20 cm.s tversnit og en rotationshurtighed af 10.2 m. i sekundet, lod sig ridse med en gravstikkel, uden at gravstikkelen led den mindste forandring. Øgedes hurtigheden til 10.5 m. i sekundet, blev gravstikkelen ikke saa lidet slidt, mens slitagen paa skiven var adskillig mindre end ved forrige forsøg. Forskjellen i paavirkningen blev større og større, jo større hurtigheden blev, og ved en hurtighed af 21 m. i sekundet, blev skiven ikke angrebet, mens slitagen paa gravstikkelen var meget stor. Ved disse forsøg lykkedes det endog ved hjælp af en roterende skive at gjennemskjære kvarts og agat; rotationshurtigheden maatte dog da øges til 60 m. i sekundet.

Efter disse forsøg synes processen at have været ganske glemt, indtil den paany opdagedes for ca. 30 aar siden af amerikaneren J. Reese. Reese søgte patent paa metoden, men hans ansøgning herom blev afslaaet med den begrundelse, at metoden ikke var ny. En maskine, som han havde konstrueret, gjorde nogle aar senere stor opsigt; med en tandløs skive af blødt jern kunde han gjennemskjære koldt staal, uden at skiven berørte staalstangen. Denne maskine støttede sig ganske paa Barnes' metoder, men var dog langt mere udviklet. Hvad maskinen kunde præstere, var allerede temmelig meget. En hærdet staalstang af ca. 3.5 cm.s tykkelse kunde gjennemskjæres i løbet af 4 sekunder. Den skive som benyttedes havde et tversnit af ca. 1 m. og var 7.5 cm. tyk. Den løb med 230 omdreininger i minutet, hvad der svarer til en rotationshastighed af 764 m. i minutet eller 12.73 m. i sekundet.

I aaret 1885 begyndte man til finpudsningen af waggonhjulene at anvende den saakalte Miltimoreske proces. Ved hjælp af denne metode, som er baseret paa et lignende princip, kunde man polere og hærde overfladen af metalgjenstande; de hertil anvendte skiver bestod af staal af god kvalitet og stor seighed, saa at de kunde taale en rotationshurtighed af lige indtil 134 m. i sekundet. Efter de erfaringer man gjorde, fik den hærdede overflade af de støbte hjul en endnu større haardhed.

I de sidste aar har metoden faaet endnu en ny og vigtig anven-

delse, nemlig til skjæring af panserplader. Anvender man den hertil, kan panserpladerne blive bearbeidede i meget kortere tid end ved de sedvanlige metoder. En ca. 12 cm. tyk og 3 m. lang panserplade kan gjennemskjæres i løbet af en time, altsaa med en hurtighed af 5 cm. i minutet. Skivens rotationshurtighed herunder beløber sig til mellem 80 og 130 m. i sekundet. Naar maskinen er i virksomhed, tager den sig prægtig ud. Arbeiderne er ganske indesluttede i det tætte gnistregn, hvorfor det er nødvendigt at beskytte dem ved skjærme.

Saa interessant de ved denne metode vundne resultater end er, har man dog ikke fuldt tilfredsstillende kunnet forklare sig processen. Fra først af troede man, at den ved luftens friktion dannede varme bragte staalet til at smelte paa snitfladerne, uden at begge de faste legemer kom i berøring med hinanden. Senere har man tænkt sig, at processen ogsaa muligens lod sig forklare paa anden maade, nemlig som et slagfænomen. Det bløde jern skulde virke paa det haarde staal paa samme maade som en snebold, der med stor hurtighed blir kastet mod en vinduesrude. Paa grund af gnistregnen, som spruder ud til alle sider, er det imidlertid meget vanskeligt at iagttage, hvad der egentlig gaar for sig. *sg.*

## Boganmeldelser.

**Hartvig Huitfeldt-Kaas: Planktonundersøgelser i norske vande.** 199 sider, 3 plancher, 9 tabeller. Udgivet ved offentlig foranstaltning. Kristiania 1906.

I dette arbeide er nedlagt resultatet af en aarrækkes grundige undersøgelser, og Norge er derved, med et slag, bragt frem i rækken af de lande, hvis ferskvandsplankton er bedst kjendt. I et stort antal sjøer af meget forskjellig naturlig beskaffenhed, dels beliggende i Vestlandets fjordtrakter, dels i lavlandet østenfjelds og dels i Gudbrandsdalens fjeldegne indtil 1466 m. o. h., har forfatteren studeret planktonets forekomst. Han giver en fortegnelse over ialt 164 arter og varieteter af planktonorganismer, og beskriver derunder flere nye arter inden saavel det dyriske som det vegetabilske plankton. For hver enkelt art gives oplysninger om dens geografiske udbredelse samt om dens mængdeforhold til de forskjellige tider af aaret. I særskilte kapitler gjøres rede for den indflydelse, som vandenes dybdeforhold og tilløbets størrelse øver paa planktonets mængde, for de vigtigere

arters optræden i større eller mindre dybde under vandfladen, vandenes gjennemsigtighed m. m. Disse undersøgelser har ogsaa en betydelig praktisk interesse; thi det viser sig, at vande med rigeligt plankton næsten altid ogsaa er gode fiskevande.

*Jens Holmboe.*

**Ed. Hahn: Das Alter der wirtschaftlichen Kultur.** Heidelberg 1905.

Dr. Hahn fremtraadte i 1896 med et større verk, „Die Haustiere", i hvilket han fremsatte en ny hypotese om vore husdyrs tæmning og vort jordbrugs oprindelse. Han brød her med den gamle teori om de tre kulturtrin, jægere, nomader, agerbrugere. Det vilde i nærværende anmeldelse føre for langt at fremstille Hahns egne anskuelser, da de vilde kræve en mere ingaaende behandling for at forstaaes. Senere har han, under megen modbør forresten, kjæmpet kraftig for sin teori. En ny side og en ny betegnelse har dog vundet almindelig anerkjendelse. Han har nemlig paapeget en sandsynlig ældre form for jordbruget, nemlig „der Hackbau", hakkebruget, hvoraf gartneriet er en videre udviklingsform. I et lidet skrift „Demeter und Baubo", som ikke er i handelen, har dr. Hahn givet en mere koncentreret fremstilling af sin lære, og endelig har han i nærværende til anmeldelse foreliggende skrift, der tilsigter en fremstilling af hans lære for en videre læsekreds, paany hævdet sine af andre saa bekjæmpede anskuelser. Foruden teorien om husdyrenes oprindelse behandler hans verker særlig landbrugets former i de forskjellige verdensdele og lande, og paa grund af det store materiale, hvorpaa hans fremstilling hviler, er hans arbeider i denne henseende af stor interesse.

Studiet af vore husdyrs og landbrugets oprindelse og forskjelligartede udbredelse har ført dr. Hahn ind paa vore dages sociale forholde. Fra at være naturforsker er han gaaet over til socialøkonomiske studier. Et fremtrædende arbeide i denne retning er hans i 1900 udgivne bog: „Die Wirtschaft der Welt am Ausgange des 19 Jahrh." Ogsaa i hans nærværende sidste verk træder den sociologiske betragtning sterkt i forgrunden. Særlig vil hans afgjorte kampstilling overfor socialdemokratiet være paafaldende. Frygtløs siger han her sin mening.

Dr. Hahn er en „privatgelehrter", som lever for sine studier. Hans bøger, og ikke mindst den sidste, bærer præget deraf. Det er

som om forfatteren forsøger stadig at dynge beviser op, og fra sin udstrakte læsning henter han stadig nyt stof. Det vrimler af sidebemerkninger og indskud; derfor er fremstillingen bred og vidtløftig, ofte vanskelig, og forfatteren maa bøde derpaa ved rekapitulationer.

Alligevel er dr. Hahns bøger af største interesse, særlig for alle der sysler med det vanskelige „jordspørgsmaal". Dr. Hahn er en ivrig tilhænger af det intensive smaabrug, og han fremhæver det kinesiske jordbrug. Han har givet sig ikast med tidens vanskeligste spørgsmaal og med sin store belæsthed bidraget meget til belysning af dem. Hans opfatning er vistnok tildels ret ensidig, men det sterke personlige præg vidner om varm overbevisning. Gjennem hans arbeider gaar der ogsaa et sterkt drag af dyb menneskekjærlighed.

*Hg. Magnus.*

## Mindre meddelelser.

**Tørrer ekornet sop til sine vinterforraad?** Fra hr. kontorchef J. G. Thorsen i det norske skogselskab har redaktionen modtaget følgende forespørgsel:

„I september maaned ser man ofte forskjellige slags sop anbragt oppe i trærne — dels i de øvre kvistkranse paa mindre graner og furuer, dels paa grenene af større trær. Det paastaaes, at det er ekornet, som paa denne maade lader soppen undergaa tørring, for senere udover høsten og vinteren at benytte den som føde. Er denne antagelse rigtig?"

At ekornet om høsten gjerne spiser sop, er vel bekjendt; prof. Collett meddeler (i Nyt Mag. f. Naturv., bd. 36, 1898), at dyret navnlig kaster sin elsk paa rørsop af slegten boletus. At sop ogsaa leilighedsvis kan findes i de forraad af nødder, korn, kongler m. m., som ekornet pleier at indsamle til vinterbrug, nævnes bl. a. af den svenske forsker Sv. Nilsson i hans „Skandinavisk Fauna" (bd. I, Lund 1847). Men at ekornet virkelig skulde have omtanke nok til først at brede soppen ud til tørring, kan vi ikke finde omtalt i den os tilgjængelige skandinaviske litteratur. Dog er der neppe noget iveien for, at den fremsatte formodning kan være rigtig; thi nøiagtig samme iagttagelse har den russiske naturforsker v. Radde gjort i det østlige Sibirien. „Ekornet er", skriver han, „saa lidet egennyttigt, at det ikke skjuler sine sopforraad, men spidder dem paa barnaalerne — eller i lærkeskogene paa de smaa kviste —, lader dem tørre der og i hungersnød komme sine stammefrænder til nytte. Det er dels kronerne af gamle træer, men især tætstaaende underskog af bartrær, som dyret vælger til opbevaring af sop." (Citeret efter Brehms Thierleben, bd. II, pag. 274, Leipzig 1877).

**Pilegiften hos de vilde.** Tyskerne har i sine kolonier foretaget undersøgelser af de af de indfødte benyttede, forgiftede pile. Det

viser sig derved, at de aller fleste gifte er plantegifte, som især udvindes af de forskjellige apocyneer, en talrig plantefamilie, omfattende baade træer og buske; de findes især i troperne.

Disse planters gift er omtrent 40 gange saa sterkt virkende som hugormegift og ligner i sin sammensætning mest paa giften af vor digitalis.

Alle de af de indfødte brugte modgifte har vist sig uvirksomme, mens man med held har anvendt indsprøitning af diastase (et eggehvideagtigt legeme, der danner sig i kornet og udvindes af malt som et hvidt pulver).

**Den internationale zoologiske kongres,** som i 1904 afholdtes i Bern, modtog der indbydelse til at møde i Boston næste gang; dette møde er nu bestemt til afholdelse i august eller september 1907 under ledelse af den berømte professor Alexander Agassiz. Fra Boston vil der blive foranstaltet udflugter til flere universiteter samt til de forenede staters biologiske station og laboratorium ved Woods Hole. Senere vil kongressen besøge alle steder af speciel interesse i New York, Filadelfia og Washington, ligesom der foranstaltes ture til Niagara, de store sjøer og vestkysten. Man har haab om fragtmoderation for deltagerne baade til og i Amerika. Alle forespørgsler sendes til professor G. H. Parker, Seventh Intern. Zool. Congress, Cambridge, Mass., U. S. A.

## Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

### Juli 1906.

| Stationer | Temperatur | | | | | | Nedbør | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Middel | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
| | °C. | °C. | °C. | | °C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø | 12.6 | 0.0 | 24 | 29 | 4 | 1 | 82 | + 12 | + 17 | 14 | 18 |
| Trondhjem | 14.1 | + 0.1 | 28 | 28 | 6 | 12 | 59 | — 3 | — 5 | 12 | 15 |
| Bergen | 13.3 | — 1.1 | 26 | 28 | 5 | 1 | 215 | + 56 | + 35 | 45 | 20 |
| Oxø | 14.8 | — 0.6 | 22 | 31 | 7 | 1 | 48 | — 38 | — 44 | 9 | 23 |
| Dalen | 15.0 | — 0.1 | 25 | 29 | 4 | 2 | 34 | — 76 | — 64 | 9 | 6 |
| Kristiania | 17.1 | + 0.1 | 32 | 30 | 6 | 1 | 32 | — 53 | — 62 | 10 | 6 |
| Hamar | 15.2 | 0.0 | 26 | 29 | 5 | 1 | 43 | — 34 | — 44 | 9 | 15 |
| Dovre | 11.6 | — 0.3 | 24 | 30 | — 2 | 1 | 23 | — 35 | — 60 | 6 | 14 |

### August 1906.

| Stationer | Middel | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bodø | 10.9 | — 1.5 | 19 | 4 | 2 | 23 | 34 | — 45 | — 57 | 11 | 30 |
| Trondhjem | 12.5 | — 1.0 | 26 | 1 | 3 | 23 | 148 | + 74 | +100 | 34 | 17 |
| Bergen | 13.5 | — 0.7 | 25 | 3 | 6 | 23 | 192 | + 7 | + 4 | 43 | 20 |
| Oxø | 15.2 | — 0.1 | 22 | 1 | 9 | 24 | 152 | + 33 | + 28 | 47 | 14 |
| Dalen | 14.6 | + 0.4 | 25 | 3 | 3 | 22 | 154 | + 30 | + 24 | 40 | 14 |
| Kristiania | 15.6 | — 0.3 | 32 | 1 | 6 | 28 | 101 | + 15 | + 17 | 27 | 17 |
| Hamar | 13.3 | — 0.6 | 24 | 3 | 2 | 28 | 99 | + 24 | + 32 | 17 | 4 |
| Dovre | 10.3 | — 0.7 | 23 | 1 | 0 | 31 | 111 | + 56 | +102 | 23 | 4 |

# Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Arvid Nilsson, Om skogssådd. Skogsvårdsföreningens Folkskrifter, No. 6. Stockholm 1906. Kr. 0.30.

Johannes Smith, Skolehaven. 104 sider. Kristiania 1906. (J. W. Cappelen). Ib. kr. 1.60.

J. R. Rydberg, Elektron, der erste Grundstoff. 30 sider, 2 plancher. Lund 1906. (Gleerup). Kr. 1.00.

A. Mentz og C. H. Ostenfeld, Planteverdenen i Menneskets Tjeneste. 382 sider, 335 billeder. Kjøbenhavn og Kristiania 1906. (Gyldendalske Boghandel, Nordiske Forlag). Ib. kr. 3.00.

---

Marie Bull, f. Midling:

**Minder**

**fra Bergens første nationale Scene.**

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

**John Griegs Forlag, Bergen.**

---

**Norge i 1905**

Digte af **Jacob Rønne**

(Netop udkommet, Kr. 1.20)

*Af Anmeldelserne hidtil:*

*»Hr. Jacob Rønne bør faa Glæde af sin nye Bog. Den er ikke alene et værdifuldt Minde om det begivenhedsrigeste Aar i Norges nyere Historie, men den er ogsaa et Arbeide, der paany fortæller om Hr. Rønnes fine og sikre Talent.«*
*(Gr. B. i »Berg. Tid.«)*

*»Det lækre lille vaabenprydede Hefte fortjener og vil nok ogsaa finde en Plads i Mindernes Hylde for Anno 05.«* *(Ssm. i »Berg. Aftenbl.«)*

*»Der er Stemning og Velklang i Versene — der er Poesi over Stemningerne, god Poesi.«*
*(O. E. H. i »Annoncetid.«)*

**John Griegs Forlag**

## Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

# Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Første Del er udkommen og omfatter:

## Malerkunsten i de første 80 Aar.

Denne Del sælges særskilt og koster Kr. 20.00, Porto 65 Øre.

---

JOH. NORDAHL-OLSEN:

## LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

---

Christen Brun:

## Nadverens betydning for kristenlivet.

Et foredrag.

Pris 25 øre, porto 5 øre.

---

JOHAN BØGH:

## KUNST OG PUBLIKUM.

Pris Kr. 1.00, Porto 5 Øre.

**John Griegs Forlag.**

# NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Udg.: Bergens museum – Red.: Jens Holmboe

Nr. 11 | 30te aargang - 1906 | November


## INDHOLD


*N. J. Føyn:* Gjøa-ekspeditionen ............... 321

*Jens Holmboe:* Lidt om furuens høidetilvekst paa Østlandet i de fem sidste aar (med 2 fig.) .... 325

*C. F. Kolderup:* Jordskjælvet i San Francisco (med 2 fig.) ............................ 333

*James A. Grieg:* Nogle biologiske grupper i Bergens museum (med 5 fig.) ................. 341

*Boganmeldelser. A. W. Brøgger:* Professor G. Gustafson: Norges Oldtid. Mindesmerker og Oldsager. — *J. H.:* A. Mentz og C. H. Ostenfeld: Planteverdenen i Menneskets Tjeneste ... 349



**Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.**

Kommissionærer:

**John Grieg,** Bergen — **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.



Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

BERGENS MUSEUM.

# Prisbelønning

for

# Joachim Frieles legat.

---

Legatets fundats bestemmer bl. a., at der af renterne hvert 3die aar udredes en prisbelønning, bestaaende af en guldmedalje af 400 kroners værdi, for det videnskabelige arbeide med emne hørende under Norges land eller havfauna, som museets bestyrelse, efter udstedt opfordring til konkurrence, finder værdigt til saadan belønning. Ligeledes udredes af legatets renter det fornødne til udgivelse af det prisbelønnede arbeide.

I henhold hertil opfordres videnskabsmænd, der ønsker at konkurrere om denne prisbelønning, til inden udgangen af september 1908 at indsende sine konkurrencearbeider til Bergens museum. Saafremt noget af de indsendte arbeider findes værdigt til at prisbelønnes, finder uddelingen sted den 18de december s. a.

Afhandlingerne, der kan være affattede paa et af de nordiske sprog, paa tysk, fransk eller engelsk, indsendes i manuskript og skal være forsynede med et motto samt ledsagede af forseglet brev betegnet med samme motto og indeholdende forfatterens navn og adresse.

Bergens museum den 2den juli 1906.

**B. E. Bendixen,**
vicepræses.

H. Schetelig.

---

# Fiskeri og Udklækning.

En kort Oversigt

af

## Knut Dahl.

Faaes hos alle Boghandlere.

Pris 50 Øre.

**John Griegs Forlag.**

# Gjøa-ekspeditionen.

Af N. J. Føyn.

Atter er en betydelig indsats af norske mænd i polarforskningens historie kronet med held. Forholdene ved den magnetiske nordpol er undersøgt, og Nordvestpassagen er fuldført.

Det er nu fire aarhundreder, siden man begyndte at søge efter en nordvestlig sjøvei til Stillehavet og Ostindien. Opdagelsen af Beringsstrædet og omseilingen af Amerikas nordvestpynt i første halvdel af det attende aarhundrede gav gode løfter; men isen laa stængende i sundene mellem de nordamerikanske øer, og kun lidt efter lidt udvidedes kjendskabet til dette arkipel. Til de store vanskeligheder, som seiladsen i de polare have frembyder, opfyldte som de er af ismasser og hjemsøgte af taage, kom i disse egne ogsaa den ulempe, at kompasserne slog klik.

I 1819 gjordes et betydeligt skridt fremover. Parry naaede helt til Melvilleøen eller næsten den halve vei til Beringsstrædet. Men saa kom man heller ikke længere ad hans rute, og man forstod, at om der var en Nordvestpassage, vilde den ikke blive af praktisk betydning, hvorfor den engelske regjering i 1828 tilbagekaldte den belønning af 20,000 pund, der var udlovet for Nordvestpassagens opdagelse.

Men menneskets videbegjærlighed lod sig ikke bringe til ro, hvad enten der var praktiske fordele at opnaa eller ikke. Der udsendtes en ekspedition under Ross, som tabte sit skib og efter 4 aars store lidelser blev optaget af en hvalfanger. Herunder var det, at lederens brodersøn, James Ross, i 1831 kom til de egne, hvor jordmagnetismens horisontale komponent var ganske forsvundet og inklinationsnaalen stod vertikalt, hvor jordens magnetiske nordpol maatte være.

De første mænd, som dvælede længere tid paa de steder, hvor Roald Amundsen og hans fæller nu har tilbragt et par aar, var den ulykkelige Franklinske ekspedition, der afgik fra England i 1845 og gik tilgrunde af sult og nød i 1848 efter at have skaffet sig kundskab om, at der fandtes en Nordvestpassage. De talrige ekspeditioner, der blev udsendt for at søge efter Sir Franklin, kartlagde det væsentligste af det nordamerikanske arkipel, og herunder blev M' Clure og hans folk de første, som naaede fra det ene verdenshav til det andet nordenom Amerika, rigtignok tildels over isen, idet fartøiet maatte lades i stikken. Slutstenen paa de større opdagelser i disse egne satte Sverdrup, da han fandt de nordvestligste øer af arkipelet og kartlagde et omraade, der udgjorde det flerdobbelte af, hvad nogen enkelt ekspedition tidligere har formaaet at overfare, samtidig som han gav os kundskab om, hvor arkipelet endte og Polarhavet begyndte.

Mens det er andre folkeslag, der har bragt i erfaring saavel Nordost- som Nordvestpassagens eksisteren, har det været forbeholdt skandinaviske mænd at fuldføre dem: Nordenskiöld mod nordost, Amundsen mod nordvest.

Det var dog ikke fuldførelsen af Nordvestpassagen, der stod som det væsentligste maal for Amundsens ekspedition; thi om „Gjøa" skulde blive det fartøi, som først af alle omseilede Amerikas nordkyst, saa vilde det dog være mere en honnørsag og have mindre reel betydning. Af en ganske anden værdi for videnskaben, og derigjennem muligens ogsaa for det praktiske liv, var udforskningen af de magnetiske forholde ved den magnetiske pol.

Jordmagnetismen er endnu et temmelig gaadefuldt fænomen. Ikke ved man, hvor aarsagen til disse magnetiske kraftvirkninger befinder sig, og ligesaalidet kjender man lovene for de betydelige variationer, som iagttages. Blandt de teorier, som er fremsat angaaende oprindelsen til jordmagnetismen, synes antagelsen af elektriske strømme i atmosfærens øvre lag at have mest for sig, og professor Birkeland tror ogsaa at have paavist disse strømme. I alle tilfælder vil undersøgelser af de magnetiske forholde paa de steder, hvor kraftlinjerne støder sammen, de magnetiske poler, være af største betydning. Disse poler, som med jordmagnetismens forandring maa antages at skifte plads, befinder sig for tiden omtrent paa 70° n. br., 96° v. l. fra Greenwich og 74° s. br., 148° ø. l.

Det siger sig selv, at man ikke kan finde blot et enkelt punkt med de egenskaber, som angiver den magnetiske pol, men at disse vil optræde over en større eller mindre flade, som desuden ret som det er skifter plads. Dette vanskeliggjør i høi grad undersøgelserne og kræver observationer over et større areal, ligesom det nødvendiggjør et fast observatorium, hvor magnetismens ændringer kan sees.

Amundsen maatte derfor foretage meget betydelige reiser i disse ugjestmilde egne med de dertil bestemte instrumenter, for mest mulig at omcirkle polen med sine observationer, mens der ved vinterhavnen oprettedes et observatorium med registrerende variationsinstrumenter. Hans instrumenter, der i flere henseender maatte afvige fra de ellers brugelige, var konstruerede specielt for dette øiemed af direktør Neumayer i Hamburg, og instruktion havde Amundsen faaet dels hos Adolf Schmidt i Potsdam og dels af Aksel Steen, hvilken sidste ogsaa forøvrigt har staaet ham bi i raad og daad med hensyn til de videnskabelige formaal ved reisen.

I juni 1903 forlod Amundsen med 6 kamerater fædrelandet paa sit lille fartøi „Gjøa", kun 47 registertons drægtig. Han traf usedvanlig heldige isforhold, og uden at lide noget ophold naaede han igjennem Lancaster Sund, Peel Sund, Franklin Stræde og Ross Stræde til den sydøstlige del af King Williams Land, hvor „Gjøa" lagdes i havn 12te september 1903.

Efterat de fornødne observatoriebygninger var opførte, blev observationerne paabegyndt den 2den november og fortsattes paa dette sted uden afbrydelse til 1ste juni 1905 eller i 19 maaneder. Vaarmaanederne 1904 og 1905 benyttedes til reiser for magnetiske undersøgelser paa de forskjellige dele af polfeltet. Samtidig foretoges der ogsaa betydelige reiser til kartlæggelse af hidtil ukjendte egne, saaledes til det store Victoria Lands nordostkyst, der hidtil har staaet uden farve paa verdenskartet.

Den 13de august 1905 forlodes den trygge havn, og der styredes vestover igjennem Simpson Strædet og de stræder og aabnere havstykker, der adskiller fastlandet og den store ø, hvis forskjellige dele bærer navnene Victoria Land, Wollaston Land og Prins Alberts Land, indtil man søndenfor Banks Land kom ud i det aabne polarhav, hvor en hvalfanger bragte det første bud fra den civiliserede verden.

Der var nu godt haab om at naa frem rundt Amerikas nordvestpynt allerede denne høst; men en usedvanlig tidlig kulde ødelagde disse forhaabninger, og i begyndelsen af september maatte man tage

fat paa forberedelserne til den tredie overvintring ved King Point i nærheden af den store Mackenzie Flods udløb.

Var det end trist for færdens deltagere at maatte tilbringe endnu en vinter i de polare egne, kunde det fra videnskabens standpunkt alene hilses med glæde at faa et aars observationer fra dette punkt, der har en meget heldig beliggenhed, nogenlunde midt imellem „Gjøa“s forrige station og de to steder Fort Rae og Point Barrow, hvorfra der haves et aars observationer fra „polaraaret“ 1882—83. Det havde ogsaa før udreisen været i Amundsens tanker at foretage en overvintring paa denne del af kysten, nemlig paa den lidt vestenfor liggende Herschel Ø.

Allerede samme vinter kom man dog i forbindelse med den civiliserede verden, idet Amundsen sammen med en postsendelse fra flere hvalfangere, som kulden ogsaa havde overrasket og tvunget til overvintring, drog til de beboede egne ved Yukonfloden (gjennemstrømmer guldlandet Klondyke), hvorfra telegrammer kunde afsendes.

Efter isløsningen sidste sommer kunde ekspeditionen fortsætte, men desværre efterladende sig en grav paa dette sted, idet Wiig, som den hele tid havde været den dygtige og samvittighedsfulde observator for variationsinstrumenterne, var død af lungesygdom den 31te mars efter nogle faa dages sygeleie.

Den 31te august naaedes Kap Nome, hvorfra Amundsen personlig begav sig med dampskib til Sitka med de magnetiske instrumenter til sammenligninger med det derværende observatoriums, hvortil der allerede var truffet forberedelser af Aksel Steen igjennem Louis Bauer, direktør for de Forenede Staters magnetiske undersøgelse.

Den 19de oktober indtraf „Gjøa“ i San Francisco, hvor ogsaa Amundsen var mødt frem, og den 18de november betraadte ekspeditionens medlemmer igjen fædrelandets jordbund.

Endnu kan der ikke udtales nogen dom om det udførte videnskabelige arbeide. Den omhu og grundighed, hvormed Amundsen gik frem med sine forberedelser til reisen, lige fra han vendte tilbage fra den belgiske Sydpolarekspedition (1897—99), saavel som hans nøgterne karakter og kritiske sans er os en borgen for, at der er arbeidet samvittighedsfuldt og godt. Først og fremst er det den jordmagnetiske videnskab, der har erholdt en berigelse, som neppe fra nogen tidligere ekspedition; men ogsaa de andre naturvidenskaber er der ydet store tjenester, fornemmelig meteorologien.

Naar vi ønsker Roald Amundsen og hans kamerater velkommen tilbage, vil vi dermed forene en tak for, hvad de har udrettet, baade det vi allerede kjender og som falder det store publikum mest i øinene, fuldførelsen af Nordvestpassagen, men ogsaa for det, som først de kommende aar vil give nøiere oplysninger om.

---

# Lidt om furuens høidetilvekst paa Østlandet i de fem sidste aar.

**Af Jens Holmboe.**

Der foreligger neppe fra Norge mange talmæssige bidrag til udredning af furuskogens vekstforhold i de senere aar. Jeg har derfor troet at burde offentliggjøre resultatet af nogle maalinger, som jeg paa en reise sidste sommer havde anledning til at foretage i forskjellige skogtrakter i den østlige del af vort land. Reisens egentlige opgave var en anden, hvad der ikke blev uden følger for disse undersøgelsers planmæssighed og omfang. Men de turde dog have nogen interesse, da de viser merkelig overensstemmende vekstforhold, ikke blot mellem de enkelte træer i en og samme skog, men ogsaa naar man sammenligner med hverandre en række forskjellige skoge, der ligger spredt udover store dele af landet.

Min fremgangsmaade var følgende: Paa ialt 11 forskjellige steder, som jeg besøgte i løbet af august og de første dage af september, maalte jeg med centimetermaal høidetilvekstens størrelse i hvert af aarene 1902—1906 paa et antal af i hvert enkelt tilfælde 30—50 iflæng valgte furuer. Som det vil sees af den nedenfor indtagne fortegnelse, saavelsom af kartskitsen (fig. 1), ligger de paa denne maade undersøgte steder med nogenlunde lige store mellemrum i en svagt bugtet linje, som strækker sig fra den indre del af Kristianiafjorden mod nord indtil Øvre Rendalen; afstanden mellem disse yderpunkter udgjør ca. 266 km. Høiden over havet tiltager efterhaanden nordover; mens den undersøgte skogteig ved Svelvik blot ligger ca. 10 m. o. h., er man i Øvre Rendalen kommen op i en høide af ca. 430 m. o. h. De undersøgte skogstykker er valgt med det hensyn for øie, at den naturlige beskaffenhed i andre henseender overalt mest muligt skulde være den samme. Fortrinsvis har jeg undersøgt tilveksten paa flade, tørre

furumoer, hvor undergrunden bestaar af sand og fint grus, dækket af den for slige steder typiske artfattige bundvegetation af rensdyrlav, mose og bærlyngarter. Herved blir det muligt til en vis grad at se bort fra virkningen af, hvad plantegeograferne kalder de edaphiske

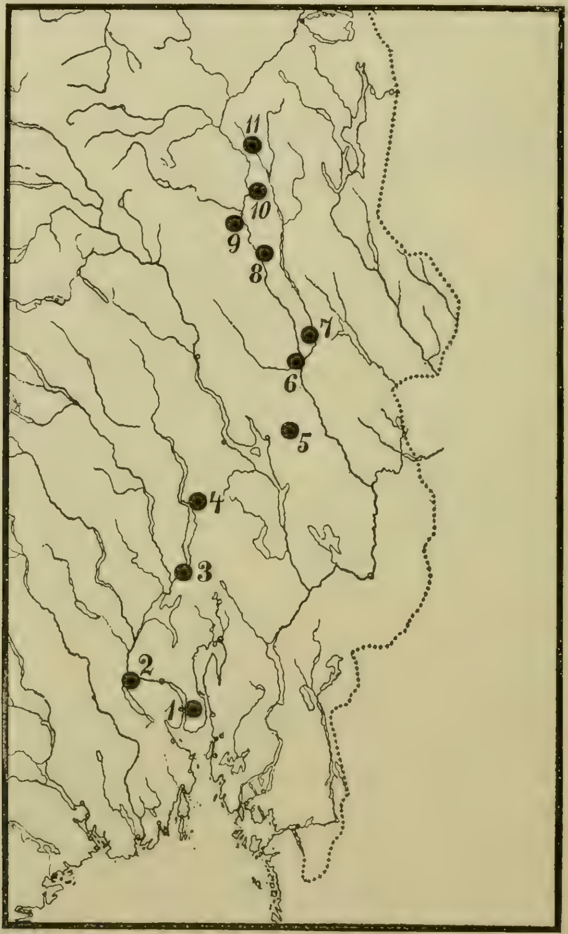



Fig. 1. Kartskitse, der viser beliggenheden af de undersøgte skogteige. Tallene henviser til listen side 327.

faktorer (jordbundens fysiske og kemiske natur, dens fugtighedstilstand, lokale lysforhold o. s. v.). Alene paa friske og uskadte, regelmæssig pyramideformede furuer, der ikke stod i skyggen af ældre trær, blev tilveksten maalt; samtlige undersøgte trær var mellem 10 og 15 aar gamle. Forøvrigt blev de maalte trær — som allerede ovenfor nævnt — udtaget ganske vilkaarligt, uden nogetsomhelst udvalg.

Her skal først gives nogle oplysninger om beliggenheden m. v. af de paa denne maade undersøgte skogstykker.

1. Moræenen ved Svelvik. Næsten horizontal afsats paa den indre, mod nord vendende side af moræneryggen, ca. 10 m. o. h. Jevnt tæt bevoksning af unge, kraftige trær.

2. Haugsund paa Eker. Flad furumo paa den brede, aabne dalbund, lige ved kirken. Ca. 25 m. o. h. De maalte trær staar paa et aabent parti inde i den ældre skog.

3. Eggemoen mellem Hen og Randsfjord jernbanestationer. Flad terrasse foran den moræne, der holder Randsfjorden opdæmmet, ca. 170 m. o. h. Frisk og tæt bevoksning af unge furutrær paa en sommeren 1891 afbrændt skogstrækning.

4. Røikenviken paa Hadeland. Lav silurisk bergryg lidt nord for dampskibsbryggen. Ca. 170 m. o. h. Fjeldgrunden er dækket af tør grus. Marken tæt klædt af græs, plantago media, alchemilla pubescens o. a.

5. Bjerke i Romedal. Lave, grusdækkede bakker, ca. 370 m. o. h. Sparsom, opvoksende ungskog paa en skogbrandtomt fra 1891.

6. Rena i Aamot. Paa den øverste af dalbundens terrasser, sydvest for jernbanestationen. Ca. 250 m. o. h. Aabne partier inde i tæt barskog af gran og furu i blanding.

7. Rød i Aamot. Grusdækkede, svagt mod øst skraanende bakker inde paa den del af den store skogbrandtomt fra 1888, der tilhører gaarden Rød. Ca. 350 m. o. h. Trærne er kraftige og gjennemsnitlig omkring mandshøie, men af mangel paa frøtrær vokser de meget spredt.

8. Tresa, nord for Koppang i Storelvedalen. Tør lavbevokset furumo, ca. 360 m. o. h.

9. Atna i Storelvedalen. Furumo med rensdyrlav paa den flade dalbund, ca. 360 m. o. h.

10. Hanestad. Furumo paa dalbunden lige ved jernbanestationen, ca. 390 m. o. h. Stedet ligger indenfor grænserne for den store skogbrand i 1861.

11. Midtskogen i Øvre Rendalen. Tør furumo lige ved dalbunden, ca. 430 m. o. h.

Hvor stor den gjennemsnitlige høidetilvekst for furuens vedkommede har været paa disse steder i hvert af aarene 1902—1906, vil fremgaa af følgende tabel:

Tabel I.

| Sted | Hvert enkelt aars gjennemsnitlige tilvekst | | | | | Gjennemsnitlig tilvekst 1902-1906 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1902 | 1903 | 1904 | 1905 | 1906 | |
| Svelvik | 23.4 cm. | 14.4 cm. | 23.7 cm. | 19.4 cm. | 35.5 cm. | 23.9 cm. |
| Haugsund | 19.1 " | 15.7 " | 22.6 " | 25.1 " | 34.2 " | 23.3 " |
| Eggemoen | 28.8 " | 17.0 " | 24.4 " | 25.0 " | 38.9 " | 26.8 " |
| Røikenviken | 19.3 " | 15.9 " | 21.9 " | 16.3 " | 23.4 " | 19.4 " |
| Bjerke | 26.9 " | 14.4 " | 20.6 " | 20.7 " | 20.5 " | 20.6 " |
| Rena | 14.4 " | 8.3 " | 12.8 " | 13.6 " | 19.4 " | 13.7 " |
| Rød | 21.7 " | 11.5 " | 19.4 " | 21.4 " | 26.2 " | 20.0 " |
| Tresa | 14.5 " | 6.8 " | 9.9 " | 11.5 " | 17.9 " | 12.1 " |
| Atna | 13.8 " | 5.1 " | 8.7 " | 10.6 " | 15.1 " | 10.7 " |
| Hanestad | 21.9 " | 10.2 " | 14.3 " | 17.2 " | 23.7 " | 17.5 " |
| Midtskogen | 17.9 " | 6.9 " | 10.4 " | 11.7 " | 15.2 " | 12.4 " |
| | 20.1 cm. | 11.7 cm. | 17.2 cm. | 17.5 cm. | 24.5 cm. | |

Tabellens sidste kolonne viser, at den gjennemsnitlige aarlige tilvekst i femaarsperioden har været mindst i Østerdalen (10.7—20.0 cm.), mens den i fladbygderne søndenfor har været flere cm. større, paa Eggemoen ved Randsfjorden hele 26.8 cm. De fundne værdier for middeltilveksten i et enkelt aar veksler mellem 5.1 cm. (Atna 1903) og 38.9 cm. (Eggemoen 1906). Det længste aarsskud, som jeg overhovedet har stødt paa i mit materiale, maalte 54 cm. (Eggemoen 1906),[1]) det korteste derimod kun 3.5 cm. (Rydningen ved Atna 1903). Middeltallet af samtlige de af mig udførte maalinger er **18.2** cm., og dette tal skulde saaledes give et omtrentligt udtryk for furuens gjennemsnitlige høidetilvekst pr. aar i det østenfjeldske Norges skogtrakter. — Fig. 2 giver en grafisk fremstilling af, hvordan tilvekstens størrelse har vekslet fra aar til aar paa hver enkelt af de undersøgte stationer. De i randen udenfor hver kurve anbragte tal svarer til vedkommende stations nummer i den ovenfor (pag. 327) givne fortegnelse. Man vil af fig. se, hvor regelmæssig tilveksten fra aar til aar samtidig har tiltaget, resp. aftaget, over hele den store strækning af vort land, som undersøgelserne omspænder. I de aar, da trærnes høidetilvekst som helhed betragtet har været god, giver dette sig lige tydeligt udtryk i hver enkelt prøvemaaling, hvad enten den er foretaget i den nordlige del af Øster-

[1]) Det er ikke vanskeligt i frodige bevoksninger af unge furutrær at fremfinde enkelte skud af aarsklasserne 1902 og 1906, som er ikke ubetydelig længere endda.

dalen eller nede i de brede bygder omkring de store oplandske indsjøer. Med samme lovmæssighed viser samtlige tilvekstkurver et udpræget minimum i det daarlige aar 1903. Blandt de mange værdier for aarstilveksten, som jeg har beregnet, er det egentlig kun tre, der paa en iøinefaldende maade skiller sig ud fra den store mængde af de øvrige: ved Svelvik og Røikenvik viser trærne sig at have vokset paafaldende kort i 1905, og det samme gjælder tilveksten ved Bjerke i Romedal 1906. Hvad aarsagen til disse uregelmæssigheder kan være, er ikke let at vide; rimeligvis maa den søges i rent lokale forhold.

For nærmere at kunne sammenligne de mange enkelte maalinger indbyrdes har jeg beregnet en anden tabel, der viser de enkelte aars gjennemsnitlige tilvekst, udtrykt i procent af den for hvert enkelt sted fundne middelværdi for tilveksten (tabel 2). Hvad hver enkelt aargang har bragt af plus eller minus, sammenlignet med et middelaar, springer her gjennem tallene direkte i øiet. Lad os kaste et blik paa denne tabel og i faa ord sammenfatte, hvad vi af den kan lære.

Aaret **1902** var for furuen østenfjelds, naar man betragter alle de undersøgte stationer underét, et godt vekstaar. Den forholdsvis bedste tilvekst kunde de nordligste stationer opvise; ved Midtskogen i Øvre Rendalen naaede tilveksten endog op til en værdi, der ligger ikke mindre end 44.4 % over det for denne station beregnede gjennemsnit. Paa den anden side vil det sees, at tilvekstoverskudet stadig blir mindre, efterhvert som man kommer sydover, saa at en af de sydligste stationer, Haugsund, endog viser et vekstudbytte af 18 % under et middelaar.

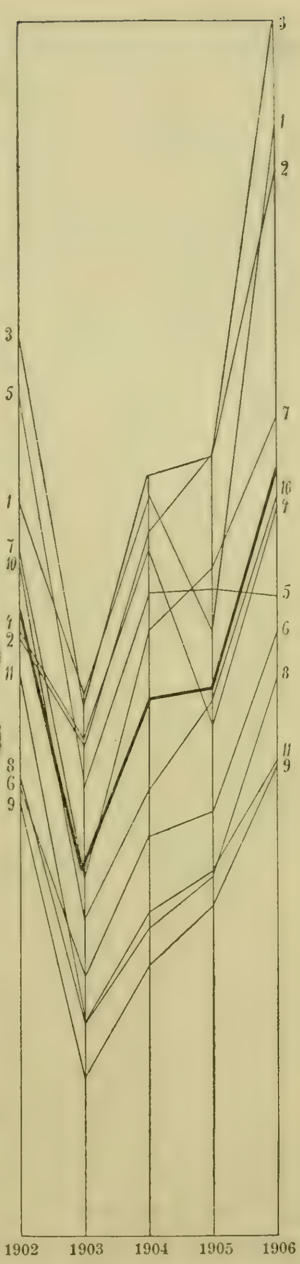



Fig. 2. Tilvekstkurver for furuen 1902—6 paa 11 stationer i det østlige Norge. Tallene henviser til side 327. Den kraftige kurve viser middeltilveksten for samtlige stationer underét.

Tabel 2.

| Sted | De enkelte aars tilvekstprocent | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1902 | 1903 | 1904 | 1905 | 1906 |
| Svelvik | 97.9 | 72.8 | 99.2 | 81.2 | 148.5 |
| Haugsund | 82.0 | 67.4 | 97.0 | 107.7 | 146.8 |
| Eggemoen | 107.5 | 63.4 | 91.0 | 93.3 | 145.2 |
| Røikenviken | 99.5 | 82.0 | 112.9 | 84.0 | 120.6 |
| Bjerke | 130.6 | 69.9 | 100.0 | 100.5 | 99.5 |
| Rena | 105.1 | 60.6 | 93.4 | 99.3 | 141.6 |
| Rød | 108.5 | 57.5 | 97.0 | 107.0 | 131.0 |
| Tresa | 119.8 | 56.2 | 81.8 | 95.0 | 147.9 |
| Atna | 128.9 | 47.7 | 81.3 | 99.1 | 141.1 |
| Hanestad | 125.1 | 58.3 | 81.7 | 98.3 | 135.4 |
| Midtskogen | 144.4 | 55.6 | 83.9 | 94.4 | 122.6 |
| | 113.6 | 62.9 | 92.7 | 96.3 | 134.6 |

I **1903** var høidetilveksten overalt meget slet og udgjorde gjennemsnitlig kun 62.9 % af, hvad den gjør i et middelaar. Værst synes forholdet at have stillet sig i den nordlige del af det undersøgte omraade, hvor en enkelt station, Atna, sætter rekord nedad med 52.3 % under et middelaars vekst. Længere mod syd har tilveksten været lidt bedre, men selv den bedste station, Røikenviken, naaede ikke høiere op end til 18 % under et gjennemsnitsaar.

Henimod et middelaars udbytte, skjønt lidt lavere i den nordlige del af Osterdalen, gav derimod tilveksten i det følgende aar, **1904**. Paa de fleste stationer laa tilveksten nogle faa, i gjennemsnit 7.3, procent under den beregnede aarlige middelværdi, og alene en enkelt station, Røikenviken, kunde opvise en høidetilvekst, der var over det gjennemsnitlige.

Omtrent middels god var aarstilveksten ligeledes i **1905**. Naar blot undtages stationerne Svelvik og Røikenviken, hvor tilveksten som allerede ovenfor nævnt var en god del mindre, var den dette aar overalt ellers næsten normal; naar det hele Ostland betragtes underét, ligger den blot 3.7 % lavere end i et middelaar.

Den nu netop afsluttede sommer, **1906**, har i det østenfjeldske Norge bragt furuskogen en god del længere frem end noget af de fire nærmest foregaaende aar. Paa flere stationer var høidetilveksten henimod 50 % større end i et middelaar, og gjennemsnitstilveksten for samtlige 11

stationer underét ligger vel en tredjedel høiere end normalt. Kun ved Bjerke i Romedal naaede tilveksten ikke ud over det gjennemsnitlige.

Det maa udtrykkelig fremhæves, at hvor der i ovenstaaende oversigt tales om „normal", „gjennemsnitlig" eller om et „middelaar"s tilvekst, er dermed ment den af mine maalinger for aarene 1902—6 beregnede middeltilvekst. Man kan jo ikke uden nærmere undersøgelser vide, hvorvidt man ved mere omfattende maalinger, der støttede sig til flere aarsklasser end det af mig anvendte materiale, vilde have fundet den samme gjennemsnitsværdi for aarstilveksten. Men da mine maalinger overalt gjælder den samme periode, og da de er udført paa helt ensartet vis, synes den paa grundlag af dem beregnede middeltilvekst at maatte være fuldt anvendelig som holdepunkt for en sammenligning mellem de enkelte aar inden dét tidsrum, det her gjælder.

Det har en betydelig interesse at se, hvor stor lighed der i gode og daarlige aar har været mellem furuens vekstforholde i det østenfjeldske Norge og i de tilgrænsende dele af Sverige. For aarene 1902 og 1903 foreligger der fra svensk side en særdeles indgaaende undersøgelse af Henrik Hesselman,[1]) som har indsamlet oplysninger om furuens høidetilvekst i disse og de nærmest foregaaende aar paa en lang række stationer mellem Bohuslän og Norrland. Ganske som i Østerdalen havde furuen i 1902 ogsaa i svensk Norrland usedvanlig lange topskud. „En ökning af 50 ända till och med 100 % och däröfver i förhållande till 1901 års skott är ingalunda ovanlig, i synnerhet i de inra delarne af Norrland"; i de midtre dele af Sverige var forskjellen mindre, men derimod i Bohuslän atter indtil 40 % (for furu af tysk frø i et tilfælde indtil 60 %). Ligesom hos os har ogsaa i Sverige det følgende aar, 1903, „i allmänhet utmärkt sig för ovanligt korta årsskott hos tallen, många gånger visa de sig endast såsom ytterst korta, tätbarriga, nästan tofsliknande bildningar i spetsen af de ovanligt långa skotten från 1902, i synnerhet är detta fallet i Norrland."

Gjennem sine undersøgelser kom Hesselman til det resultat, at furuskogens aarlige høidetilvekst langt mere afhænger af fjoraarets klimatiske forhold end af det indeværende aars. Han forklarer dette saaledes, at næste aars skud allerede om høsten ligger fuldt færdig anlagt i de til overvintring bestemte knopper. Med denne opfatning

---

[1]) Henrik Hesselman: Om tallens höjdtillväxt och skottbildning somrarne 1900—1903. (Skogsvardsfören. tidskrift 1904, hefte 2. Stockholm 1904).

**Tabel 3 a.** **Sommermaanedernes middeltemperaturer 1901—1906 inden det undersøgte omraade.**

| Meteorologisk station | 1901 | | | | 1902 | | | | 1903 | | | | 1904 | | | | 1905 | | | | 1906 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mai | Juni | Juli | Aug. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Mai | Juni | Juli | Aug. |
| Kristiania . . . | 13.0 | 15.3 | 22.7 | 17.4 | 8.2 | 15.9 | 14.9 | 13.0 | 10.9 | 15.9 | 16.2 | 14.5 | 9.0 | 15.5 | 18.0 | 16.0 | 11.2 | 17.6 | 18.1 | 14.4 | 11.1 | 17.7 | 17.1 | 15.6 |
| Hamar. . . . . . | 10.2 | 13.9 | 20.4 | 15.6 | 6.6 | 14.1 | 13.3 | 11.7 | 8.7 | 13.8 | 14.8 | 13.1 | 7.0 | 13.5 | 16.0 | 14.0 | 8.9 | 15.4 | 16.3 | 13.1 | 9.2 | 15.5 | 15.2 | 13.3 |
| Rena . . . . . . . | 9.8 | 13.5 | 20.0 | 14 2 | 5.5 | 13 5 | 12.3 | 10.4 | 7.9 | 12.9 | 14.1 | 11.7 | 5.4 | 12.7 | 15.2 | 12.8 | 8.1 | 15.4 | 15.2 | 11.8 | 8.9 | 14.8 | 14.5 | 12.3 |

Sammenstillet efter det meteorologiske instituts aarbøger. Observationerne fra 1906, der endnu ikke er publiceret, er velvilligst meddelt af prof. dr. H. Mohn.

**Tabel 3 b.** **Afvigelse fra middeltemperaturerne i 50aarsperioden 1841—1890.**

| Meteorologisk station | 1901 | | | | 1902 | | | | 1903 | | | | 1904 | | | | 1905 | | | | 1906 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mai | Juni | Juli | Aug. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Mai | Juni | Juli | Aug. |
| Kristiania . . . | +2.5 | ÷0.2 | +5.7 | +1.5 | ÷2.3 | +0.4 | ÷2.1 | ÷2.9 | +0.4 | +0.4 | ÷0.8 | ÷1.4 | ÷1.5 | ±0 | +1.0 | +0.1 | +0.7 | +2.1 | +1.1 | ÷1.5 | +0.6 | +2.2 | +0.1 | ÷0.3 |
| Hamar . . . . . | +1.7 | +0.4 | +5.2 | +1.7 | ÷1.9 | +0.6 | ÷1.9 | ÷2.2 | +0.2 | +0.3 | ÷0.4 | ÷0.8 | ÷1.5 | ±0 | +0.8 | +0.1 | +0.4 | +1.9 | +1.1 | ÷0.8 | +0.7 | +2.0 | ±0 | ÷0.6 |
| Rena . . . . . . . | +2.2 | +0.5 | +5.7 | +1.4 | ÷2.1 | +0.5 | ÷2.0 | ÷2.4 | +0.3 | ÷0.1 | ÷0.2 | ÷1.1 | ÷1.2 | ÷0.3 | +0.9 | ±0 | +0.5 | +2.4 | +0.9 | ÷1.0 | +1.3 | +1.8 | +0.2 | ÷0.5 |

Disse tal fremkommer ved at sammenstille tabel 3 a med de af H. Mohn (Klima-Tabeller for Norge I, pag. 18—19, Kristiania 1885) beregnede middeltemperaturer.

stemmer ogsaa mine maalinger særdeles godt overens. Navnlig synes temperaturen i maanederne mai—juli at have afgjørende indflydelse paa tilveksten næste sommer (sammenlign tabel 3 a—b). Eften den usedvanlig varme sommer 1901, da temperaturen mange steder i vort land steg til en høide, som ikke tidligere er iagttaget,[1]) og da juli maaneds middeltemperatur baade ved Kristiania og Rena oversteg den for tidsrummet 1841—1890 beregnede med 5.7° C., fulgte det for furuen gode vekstaar 1902. Sommeren 1902 var derimod over store dele af vort land ualmindelig kold, og den følgende sommer, 1903, udmerkede sig da ogsaa — som vi har seet — ved usedvanlig slet tilvekst for furuen over hele Østlandet samt gjennem store sammenhængende strøg af Sverige. Somrene 1903 og 1904 var middels varme, med smaa overskud af varme paa nogle og smaa underskud paa andre stationer; som følge deraf var de paafølgende somre, henholdsvis 1904 og 1905, omtrent gjennemsnitsaar for furuens vedkommende. I 1905 var temperaturen i maanederne mai—juli gjennemgaaende høi (august var derimod kjølig), og heri maa utvilsomt søges en af hovedgrundene til furuskogens udmerkede vekst i den paafølgende sommer.

Vi har seet, hvor lovmæssig klimatets vekslinger fra aar til aar virker paa furuskogens vekst. Af stammeleddenes udviklingstilstand faar man et billede af veirforholdene i tidligere somre. Dog er skuddenes længde ikke blot afhængig af fjoraarets sommervarme; i 1902 var tilveksten en god del mindre og i 1906 større, end den isaafald burde have været. Andre forhold griber forstyrrende ind, i første række klimatiske, men ogsaa rent lokale faktorer.

---

# Jordskjælvet i San Francisco.

**Af C. F. Kolderup.**

Kort tid efter det store jordskjælv i San Francisco i april maaned nedsattes der en komite af amerikanske videnskabsmænd, væsentlig geologer og geofysikere, der skulde studere jordskjælvet, dets virkninger og aarsag. Der er af denne komite udgivet en foreløbig beretning, der indeholder meget af interesse, og som jeg derfor vil give et kort uddrag af.

---

[1]) Smlgn. H. Mohn: De høieste lufttemperaturer i Norge. („Naturen", Bd. 25. Bergen 1901).

En eiendommelighed ved Kaliforniens kystkjæder er en udpræget geomorfisk linje, som strækker sig tvert over det store fjeldparti fra Mendocino County til Riverside County. Den eiendommelige beskaffenhed af landets overflade langs denne linje skyldes ikke erosion, men den er fremkommet ved en række spaltedannelser i jordskorpen og

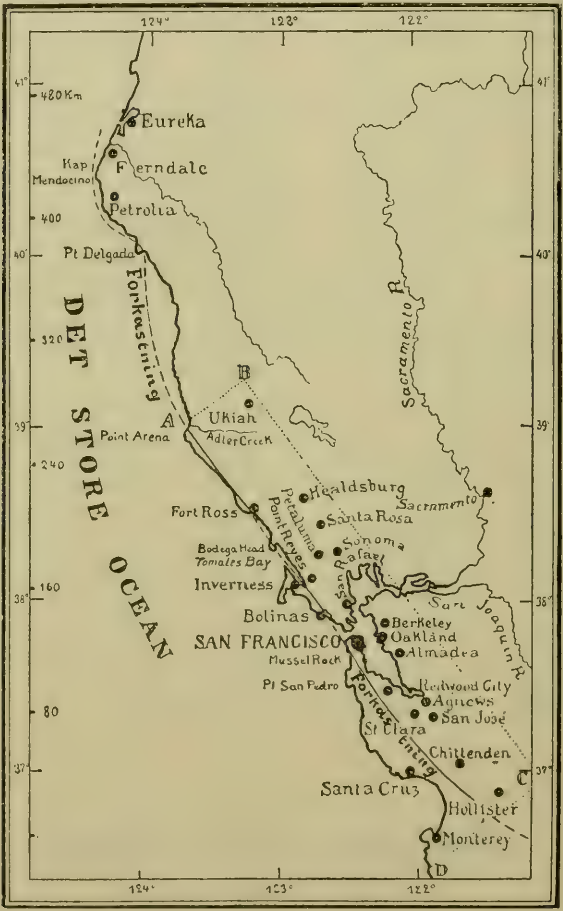



Fig. 1. A B C D er den zone, hvor der har fundet større ødelæggelser sted.

ved, at der paa begge sider af spalterne har fundet sted forskyvninger af selve fjeldmassen. I almindelighed følger denne geomorfiske linje en række lange trange dale. Hvor den gaar langs aabne, vide dale, ligger den lige ved foden af de omgivende fjelde, der hvor disse har et retlinjet forløb. Langs denne linje finder man som regel, at dalsidernes heldning blir steilere, saa at der fremkommer smaa styrtninger, der ofte er blevet lidt afrundet ved senere erosion. Mellem to slige

styrtninger ligger der ofte mindre sjøer, som ikke sjelden mangler afløb. Disse sænkninger mellem to bratte vægge kan neppe forklares uden ved at antage, at landstykket mellem de to skrænter er sunket, eller ogsaa partierne paa ydersiderne af skrænterne er hævet. Skrænterne maa i alle tilfælde være glidningsplan, langs hvilke forskyvninger af fjeldmassen har fundet sted. Undertiden finder man den her omtalte geomorfiske linje karakteriseret ved smaa fjeldknauser og bratte smaa fjeldrygger. Undertiden kan disse karakteristiske træk i landskabet være saa udvisket, at de kun kan iagttages af fagmænd, men der, hvor linjen gaar gjennem øde trakter, som f. eks. i Clarissa Plains, er de saa udpræget, at befolkningen forlængst har lagt merke til dem og betegnet sprækkerne som jordskjælvssprækker.

Den ovenfor omtalte linje kan forfølges fra Point Arena til Mount Pinos, en afstand af 375 eng. mil. Den er merkelig retlinjet og kan vanskelig opfattes som andet end en stor brudlinje. De bevægelser, som har fundet sted langs denne linje, gaar langt tilbage i kvartærtiden, saaledes som de store, delvis eroderte skrænter og de med dem sammenhørende dale viser; men der har ogsaa fundet bevægelser sted i recent tid, saaledes som antydet ved de mindre, men lidet forandrede, steile skrænter. Maaske har hver bevægelse langs denne linje foraarsaget et jordskjælv, hvis styrke har staaet i forhold til bevægelsens størrelse.

Aarsagen til disse bevægelser er, at der er opstaaet spændinger i jordskorpen, der er øget, indtil de er bleven store nok til at fremkalde et brud i stenmassen. Dette brud eller denne brudflade danner saa det forskyvningsplan, langs hvilket bevægelserne foregaar.

Jordskjælvet den 18de april 1906 skyldes en saadan bevægelse. Man er endnu ikke sikker paa, hvor lang den brudlinje er, langs hvilken bevægelsen har fundet sted; men man ved, at den ialfald strækker sig fra omegnen af Point Arena til omegnen af San Juan i Benito County, altsaa over en strækning af 185 eng. mil. Odelæggelserne ved Petrolia og Ferndale i Humboldt County viser, at bevægelsen langs revnen idetmindste udstrakte sig saa langt som til Kap Mendocino; men om brudlinjen her ligger indenfor eller udenfor kystlinjen, er man endnu ikke paa det rene med. Lægger man denne distance til de 185 eng. mil, skulde man ialt faa 300 eng. mil. Linjen gaar gjennemgaaende i retning N. 35° V.—S. 35° O. Langs de 185 eng. mil af denne linje, hvor man tydelig kan paavise en forskyvning i jordskorpen, har denne forskyvning hovedsagelig foregaaet i horisontal retning langs et næsten lodret plan, og landet sydvest for brudlinjen har bevæget

sig i nordvestlig retning i forhold til landet paa den nordøstre side af brudlinjen. Dog har det ikke været komiteens mening at hævde, at landet paa nordostsiden af spalten forholdt sig passiv; sandsynligheden taler for, at landet paa begge sider har bevæget sig i direkte modsatte retninger. At man staar overfor spaltedannelse og bevægelse i to modsatte retninger, er under enhver omstændighed sikkert. Landoverfladen viser tydelig en fortløbende, flere fod bred fure med tversgaaende revner, som tydelig viser torsionen inden bevægelseszonen. Alle gjærder, veie o. l. langs brudlinjen er forskjøvne. Forskyvningens størrelse er forskjellig; i enkelte tilfælde overstiger den ikke 2 m., men i regelen er den ca. $3^1/_3$ m. Man har i flere tilfælde fundet en forskyvning af ca. 5 m., ja et enkelt sted var den endogsaa ca. $6^1/_2$ m. Foruden denne horisontalforskyvning, som altsaa gjennemgaaende beløber sig til ca. $3^1/_3$ m., har man ogsaa i Sonoma og Mendocino counties iagttaget en vertikal bevægelse paa ca. $1^1/_3$ m. Det er her landet paa sydvestsiden af spalten, som er hævet i forhold til landet paa nordostsiden, saaledes at der er fremkommet en liden skrænt, der vender mod nordøst. Denne vertikale bevægelse blir længere mod syd mindre og er i San Mateo County neppe merkbar. Endnu længere mod syd synes det, som om bevægelsen har gaaet i modsat retning, men der behøves flere undersøgelser i marken for at fastslaa dette.

Brudlinjens store udstrækning er ganske enestaaende. En saadan længde forudsætter et forholdsvis stort dyb.

Jordskjælvet begyndte efter observationen i Berkeley kl. 5 t. 12 m. 6 s. f. m. (Pacific standard time). Rystelsen endte kl. 5 t. 13 m. 11 s. varigheden var altsaa 1 min. og 5 sek. Inden en time efter jordskjælvet havde man paa observatoriet i Berkeley observeret ialt 12 og inden kl. 6 t. 52 m. e. m. ialt 31 mindre rystelser.

Jordskjælvets ødelæggende virkninger var indskrænket til en zone, der strakte sig 25 til 30 eng. mil til begge sider ud fra revnen. Men det føltes selvfølgelig meget længere borte. Efter de oplysninger, som komiteen har faaet, skulde jordskjælvet været følt saa langt nord som til Coos Bay i Oregon og saa langt syd som til Los Angeles. Østover føltes det over største delen af det centrale Californien og den østlige del af Nevada. Endvidere har man ved hjælp af jordskjælvsmaalere ved de forskjellige jordskjælvsstationer rundt omkring paa vor jord iagttaget saavel de bølger, som har gaaet langs overfladen, som dem, der har forplantet sig den direkte vei gjennem jordens indre.

Inden den zone, hvor jordskjælvet foraarsagede ødelæggelser, var intensiteten meget forskjellig. Der var et maksimum i brudlinjens umiddelbare nærhed. Ledningsrør og broer, som gik tversover denne linje, ødelagdes fuldstændig. Trær blev rykket op med roden og kastet overende. Bygninger styrtede sammen eller blev ødelagt, kun enkelte slap med mindre beskadigelser. Sprækker i jorden aabnede sig og lukkede sig igjen; i et tilfælde er der berettet, at en ko forsvandt i spalten. En anden zone, som udmerkede sig ved store ødelæggelser, ligger langs bunden af det dalsystem, hvis mest udprægede del er bugten ved San Francisco; særlig anrettedes der store ødelæggelser i Santa Rosa og Santa Clara dalene. Santa Rosa, som ligger 20 eng. mil fra den store revne, er den sterkest rystede by og den by, der i forhold til størrelse og folkemængde led den største ødelæggelse. Healdsburg led næsten lige meget. Dernæst kom San José, omtrent 13 eng. mil og Agnews omternt 12 eng. mil fra revnen. Omtrent i samme række kommer Stanford universitetet. Alle disse steder ligger i dalbunden, hvor undergrunden udgjøres indtil et betydeligt dyb af løse bergarter, og erfaringen synes at vise, at jordskjælvsbølger, der forplanter sig gjennem den slags bergarter, bevirker langt større ødelæggelser end de bølger, der forplanter sig gjennem de fastere og meget elastiske bergarter i det tilgrænsende høiland. Der fremføres af komiteen en hel del eksempler, som støtter denne antagelse.

Størst interesse i denne henseende har byen San Francisco, hvor undergrunden kan henføres til en af de 4 typer: 1) fjeldskraaningerne, 2) dalene mellem fjeldenes udløbere, som langsomt er udfyldt ad naturlig vei, 3) sanddynerne og 4) det kunstig udfyldte land i den yderste del af byen. Den voldsomste ødelæggelse af bygninger fandt som bekjendt sted inden det kunstig udfyldte omraade. Denne undergrund synes at have forholdt sig som gelé i en vase. Jordskjælvsbølgerne, som passerte hurtig og med smaa amplituder gjennem de meget elastiske bergarter, syntes i dette material at være bleven forandret til langsomme svingninger med stor amplitude, der bevirkede voldsomme ødelæggelser. Udfyldningsmaterialet og det sumpige underlag, paa hvilket det hvilede, forholdt sig med andre ord nærmere som en masse, der var lagt ovenpaa jordens overflade, end som en del af selve den elastiske skorpe. I mindre grad var det samme tilfældet med sanddynerne, hvor undergrunden ofte blev ødelagt og opsprukket. I endnu mindre grad var de naturlig udfyldte dale modtagelig for den slags bevægelse, og ødelæggelsen af bygninger var derfor her

mindre, men alligevel ikke ubetydelig. I de dele af disse dale, hvor der var foretaget udfyldninger, var ødelæggelsen større end ellers. Paa fjeldskraaningerne og paa fjeldryggene, hvor de bølger, som naaede bygningerne, var af samme slags som dem, der forplantede sig gjennem de underliggende elastiske bergarter, var ødelæggelsen indskrænket til et minimum. Paa enkelte af høiderne faldt skorstene som regel ned, og væggene slog sprækker; paa andre steder modstod selv skorstenene stødet.

Undtagelser fra de ovenfor nævnte forhold findes, men har sin forklaring i bygningernes større eller mindre styrke. Første klasses moderne „staalbygninger" med dybe fundamenter synes at have forholdt sig relativt passivt, mens den udfyldte grund i deres umiddelbare nabolag var sterkt medtaget. Ordentlig byggede murstensbygninger med lignende dybe og solide fundamenter synes at have været lige modstandsdygtige; undtagelse herfra danner pillarformede mure, som ikke var sterkt forbundne med hovedbygningen. Feilene ved træbygninger var ialmindelighed den mangelfulde undermuring og sammenføining og endvidere svage skorstene, som var fuldstændig udygtige til at modstaa saa sterke stød. Naar man retter paa disse feil, er det komiteens mening, at træbygninger af solid konstruktion vilde lide liden skade ved et jordskjælv, som det her nævnte, hvis ikke de staar paa udfyldt grund, hvor dybe fundamenter og stor masse synes at være en væsentlig betingelse for den nødvendige grad af passivitet.

Ledningsrør i lavtliggende sumpig jord eller i udfyldt jord er langt mere udsat for ødelæggelse ved jordskjælv end dem, som ligger høiere og paa fast fjeld som underlag.

---

Efter at man saaledes ved dette korte uddrag af komiteens beretning har faaet en oversigt over jordskjælvet og dets virkninger, kunde det maaske være af interesse at se, hvorledes et jordskjælv som det her omtalte registreredes ved fjerntliggende jordskjælvsstationer. Lad os f. eks. se, hvorledes jordskjælvet registreredes ved vort lands eneste jordskjælvsstation i Bergen, hvis apparater ved denne anledning fungerede udmerket. Jordskjælvet i San Francisco begyndte efter vor tidsregning kl. 2 t. 12 m. 6 s. og endte kl. 2 t. 13 m. 11 s. Den første melding om begivenheden naaede Bergen kl. 2 t. 22 m. 58 s. i form af endel svage svingninger, der med enkelte mindre afbrydelser fortsatte, indtil selve hovedbevægelsen indtraf kl. 2 t. 52 m. 30 s. Pendlens svingninger tiltog fra nu af raskt i styrke, og allerede kl. 2 t. 55 m.

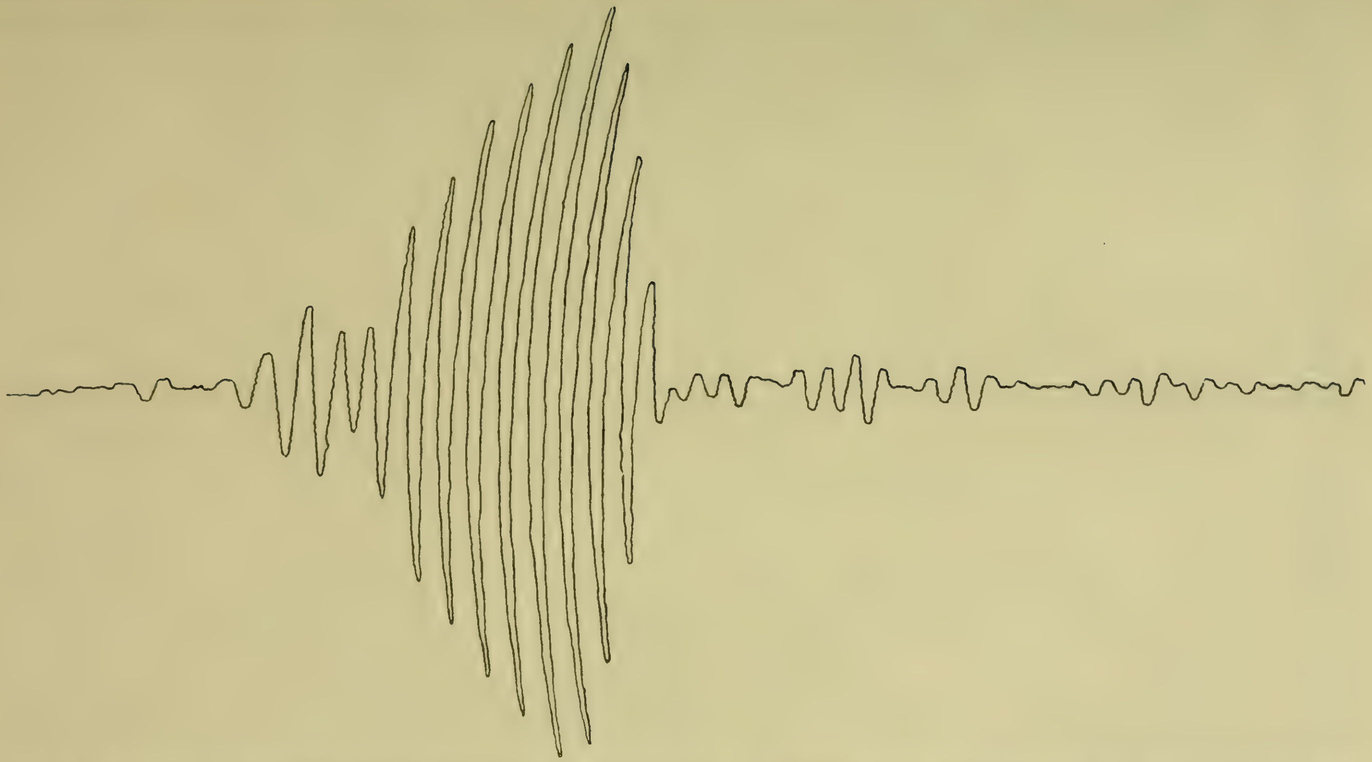


Fig. 2. En del af et af jordskjælvsdiagrammerne, der registreredes ved Bergens jordskjælvsstation. Længst tilvenstre sees de sidste af de svingninger, der tilhører anden forløber.

6 s. naaede bevægelsen her sit maksimum. Fra dette øieblik af aftog den først meget hurtig, men senere forholdsvis langsomt, saa at der gik henimod en time hen, før de sidste svage svingninger ophørte. Fig. 2 viser os en del af et af seismogrammerne. Da længden af det kopierte stykke er 18 cm., og hver centimeter paa registreringsrullen repræsenterer $\frac{2}{3}$ min., er det her afbildede stykke registreret i løbet af 12 min. Dette stykke viser os de svingninger, som pendelen kom i ved selve hovedbevægelsens indtræden. Vi ser her ganske tydelig, hvorledes svingningerne hurtig tiltager i styrke, for saa atter at aftage næsten lige saa hurtig, men vi ser ogsaa, hvorledes der efter disse maksimale svingninger fortsætter en hel del mindre. Skulde man her have gjengivet den hele registrering, vilde det have krævet adskillig mere plads, og desuden er baade de første og sidste svingninger meget smaa, saa det vilde have været vanskeligt at faa dem ordentlig gjengivet uden at forstørre hele seismogrammet.

Et jordskjælvsdiagram, som det man fik i Bergen af det kaliforniske jordskjælv, bestaar af flere faser, som er adskilt fra hinanden ved smaa pauser af faa sekunders varighed. Betragter vi nøiere de optegnelser, vi fik i Bergen, vil vi se, at der først optræder endel svage svingninger med korte perioder og smaa amplituder, der ligesom indleder jordskjælvet. Disse smaa udslag er resultatet af de svingninger, som har forplantet sig den direkte vei gjennem jorden fra jordskjælvets arnested og til iagttagelsesstedet. Denne bevægelse, der gjerne betegnes som „første forløber“, efterfølges af svingninger, der er fremkomne ved interferents af forskjellige bølger, og som betegnes som „anden forløber“. Først efter at disse svingninger, der gjerne er karakteriseret ved lidt længere periode og lidt større amplitude, er afsluttet, indtræder selve hovedbevægelsen, der skyldes de bølger, som har forplantet sig langs jordoverfladen, og som i flere henseender adskiller sig fra de først omtalte. Disse bølger foraarsager de største udslag af pendelen. Ogsaa hovedbevægelsens svingninger falder i forskjellige grupper; men det vil her føre for langt at gaa nærmere ind paa dette.

Angaaende udslagenes størrelse skal det bemerkes, at pendelens bevægelser ved apparaterne i Bergen bliver 15 gange forstørret, idet de overføres paa registrertrommelen. Endvidere vil jeg gjøre opmerksom paa, at den anden pendels udslag ikke paa langt nær var saa betydelige som de her afbildede, som skyldes den pendel, der er indstillet i retning ø—v.

# Nogle biologiske grupper i Bergens museum.

Af James A. Grieg.

Der var en tid, da alt af interesse, som indkom til de naturhistoriske samlinger, skulde udstilles. Følgen heraf blev snart, at samlingerne, særlig de større, blev overfyldte. I skabe og pulte stod i uendelig lange rader og rækker pattedyr, fugle, fiske, mollusker o. s. v., udstoppede eller konserverede paa spiritus. For fagmanden kunde dette have sin interesse, han kunde dog ikke i fred og ro faa studere dem, da han stadig blev forstyrret af det almindelige museumspublikum. For dette var dog denne ordning endnu værre, det tabte oversigten i al denne overvældende rigdom og gik træt. Det kunde, som et gammelt ord siger, ikke se skoven for bare trær. Museerne kom længere og længere bort fra, hvad de bør være, en praktisk lærebog i naturhistorie. Istedet blev de magasiner.

For omkr. en menneskealder siden brød imidlertid Sir William Flower med dette system. Flower var direktør for den naturhistoriske afdeling af det store British museum i London. Da denne samling flyttede ind i sin nuværende bygning i South Kensington, delte han den i to afdelinger. Den ene afdeling, studieafdelingen, indeholder hovedmassen af, hvad dette store verdensmuseum eier; til den har kun videnskabsmænd og studerende adgang. Den anden afdeling derimod er aaben for det almindelige publikum. Den er ordnet som en stor, rigt illustreret lærebog i naturhistorie. Talrige præparater, modeller og tegninger viser dyrenes bygning, udvikling o. s. v., en række typiske og karakteristiske dyreformer giver et kursus i dyrenes systematik. Denne afdeling indeholder desuden en britisk samling, hvor de paa de britiske øer og kyster levende dyreformer er udstillet i mønstergyldige eksemplarer. Jeg skal ikke her nærmere gaa ind paa ordningen af læresamlingen, da den allerede for nogle aar siden er skildret af dr. Brunchorst i et par artikler i dette tidsskrift (Naturen 1899, p. 1 og p. 33). Det system som Flower her indførte, er senere adopteret af flere af de større museer, saaledes i Hamburg, Kiel, Berlin o. s. v. Ogsaa det nye, storartede for et par aar siden aabnede museum i St. Petersburg skal være ordnet efter dette princip. Ogsaa ved flere mindre museer er det i det mindste delvis gjennemført. For disse har dog systemet sine vanskeligheder, da det ofte skorter dem paa ordentlige magasinrum for studiesamlingen.

Den indenlandske samling giver et billede af de dyreformer, som

lever i landet. Ordnede i rad og række paa stativer, fortæller de os imidlertid ikke, hvorledes dyrene lever. Det faar man kun, naar man bringer et stykke natur ind i museerne, naar vi faar se dyret i sine naturlige omgivelser. Det er dette, de saakaldte biologiske grupper har til opgave. En saadan gruppe er et lidet kunstverk, som koster meget arbeide og penge, dertil tager den stor plads. Jeg skal her kortelig omtale fremgangsmaaden og vælger et konkret tilfælde, den her afbildede rævegruppe. Da vort museum var kommen i besiddelse af kuldet, blev præparanten, William Dahl, sendt ud til Fosenøen, hvor kuldet var fanget. Her tog han fotografier og farveskisser af uren, hvor hiet laa. Af stenene omkring hovedindgangen til hiet toges afstøbninger. Desuden medtoges mose, lav o. s. v. fra stedet. Hjemkommen til museet blev nu ved hjælp af fotografierne og skisserne det hele interiør arrangeret. Som det vil sees et ikke saa lidet omstændeligt og kostbart arbeide, men er det vellykket, et meget taknemmeligt, som altid vil fængsle publikum.

Britisk museum gik foran ogsaa paa dette omraade, og dets fine, naturtro grupper af Englands dyreliv vil sikkerlig enhver, der har besøgt dette museum, erindre. Saadanne grupper findes i de fleste museer. I nogle af dem, saasom i Altona, er endog alle de udstillede dyr ordnede i grupper. Det samme er tilfældet i det biologiske museum paa Skansen i Stockholm. Her i landet har med rette de af professor Collett arrangerede biologiske grupper, som har faaet en foreløbig plads i det historiske museums lokaler, vakt almindelig beundring.

Ogsaa i Bergens museum er i de senere aar bleven udstillet en række af disse biologiske grupper. Vi bringer her afbildninger af nogle af de i de senere aar udstillede. De er opstillede af præparant William Dahl.

Den første af disse grupper (fig. 1) viser os den ovennævnte rævefamilie udenfor hovedindgangen til hiet. Til venstre sidder hannen, et gammelt og stort dyr, som i en række af aar har forstaaet at undgaa alle efterstræbelser. Til høire har vi hunnen og paa fladen foran indgangen de fem ca. 3 uger gamle unger. Kuldet havde tilholdsted i en ur ude paa nordspidsen af Fosenøen, nogle mil nord for Bergen. Hiet laa under en stenhelle. Did ind førte flere gange, en af dem, den hvis indgang her er afbildet, blev dog hyppigst benyttet. Da ungerne blev tagne, var de kun et par dage gamle og ganske blinde og hjælpeløse. De var ensfarvet sortbrune med hvis halespids (samme

dragt har ogsaa fjeldrævens unger, men de mangler den hvide halespids). Da ungerne 3 uger senere blev dræbt, havde de faaet en lysere rødlig graabrun farve. De var da meget livlige. Begge de gamle har anlagt den lurvede, lidet værdifulde sommerdragt. Samtlige dyr tilhører med sikkerhed samme kuld. Nærmere at omtale rævens naturhistorie turde være overflødigt, dertil er den et for vel kjendt dyr.

H a v ø r n e n, haliaetus albicilla, hækker langs hele den norske kyst, i de sydligere dele af landet er den dog i de senere aar bleven sjelden, først nordenfor Sognefjorden blir den mere almindelig og i Tromsø stift er den endnu talrig. I de indre dele af landet er den kun en sjelden gjest. I det indre af Sydvaranger skal den dog,

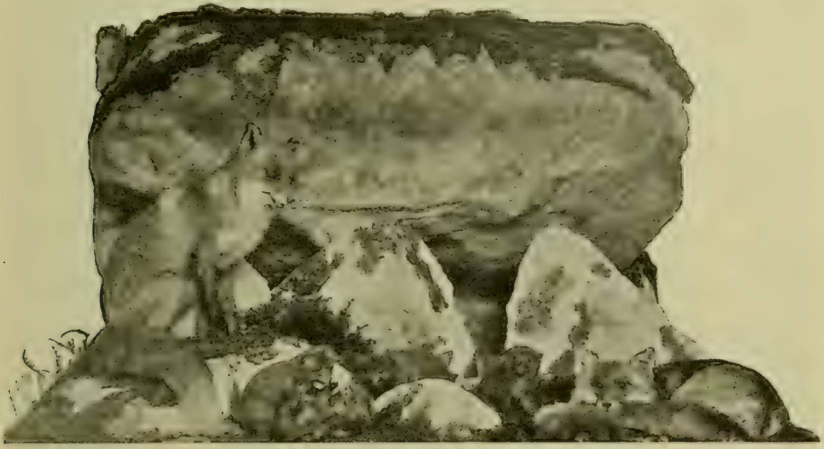


Fig. 1. Rævehi.

ligesom i Sverige og Finland, hække ved indsjøerne. Parrene skal holde sammen for hele livet. Ungfuglene streifer om vinteren omkring, mens de gamle er temmelig stationære ved hækkepladsene. Hos os ligger disse som oftest høit oppe under toppen af et steilt og utilgjængeligt fjeld. Redet kan dog ogsaa findes i et høit træ. Det er fladt skaalformet, bygget af større og mindre grene, indvendig udfores det med straa, mose og fjær. Det her afbildede rede (fig. 2), som stammer fra Rødø, Nordland, er ca. 1.5 m. langt og 1 m. bredt. Skaalen, hvor ungerne ligger, er ca. 40 cm. i tversnit. Mellem redets grene voksede der et par smaa enere og lige op til dets ydre rand stod der en ung birk. Rederne benyttes ofte aar efter aar, sandsynligvis dog ikke stadig af samme par. Saadanne gamle reder kan blive meget store, da de hvert eneste aar blir noget

udbedrede og paabyggede. I mars maaned lægger hunnen 2—3 grønagtig hvide eg. I slutten af april er de graaagtige dununger udklækkede (landørnens nyudklækkede unger er snehvide). I redet fra Rødø ligger der 3 unger, det er dog sjeldent at mere end et eller to af eggene blir udklækkede.

Havørnen lever af fisk og sjøfugl, som den ofte maa hente langveis, i Sverige har man eksempler paa, at spiskamret, hvor den hentede sin føde, laa mere end 2½ mil fra redet. Det paastaaes, at havørnen ogsaa tager firføddede dyr, lam, harer o. s. v., noget sikkert bevis herfor haves dog ikke. Sjøfuglene, erfugl, ænder, skarv, alker o. s. v. kan

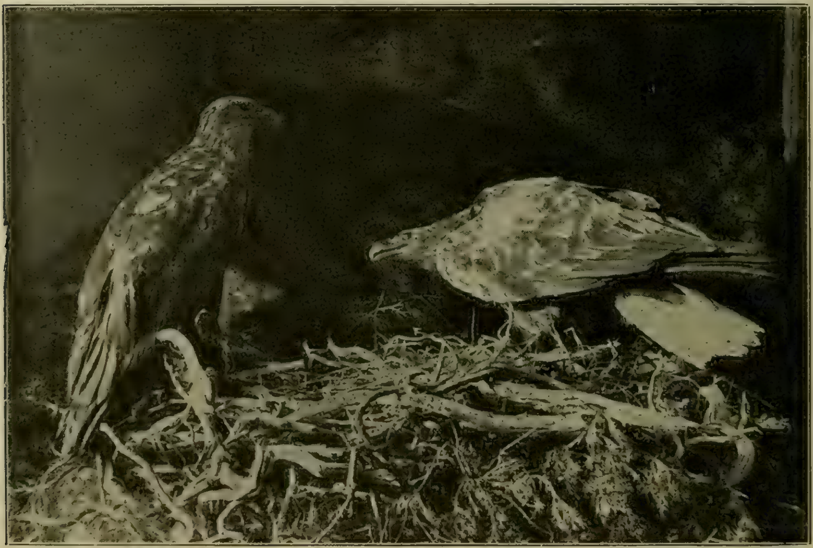


Fig. 2. Havørnerede.

den ikke tage i flugten, kun paa vandet, naar de kommer op for at aande. Dette har fuglene godt rede paa, de griber derfor straks til vingerne, naar de merker, at havørnen er i nærheden. Ifølge Holmgren og Kolthoff bringer havørnen ofte fuglene levende til ungerne. For at de imidlertid ikke skal undslippe, knuser den med sit skarpe neb offrenes lemmer. I denne lemlæstede tilstand faar ungerne dem. Er disse sultne, blir byttet straks fortæret, i modsat fald opmagasineres det levende paa randen af redet. Undertiden hænder det at havørnen slaar kloen i saa store fiske, at den ikke kan løfte dem op af vandet, den maa da følge med paa dybet, hvor den ynkelig omkommer, den har nemlig vanskelig for at løsgjøre klørene, naar disse kraftigt er hugget ind i et dyr.

S n e u g l e n, nyctea scandiaca, er en høinordisk fugl, som er udbredt over de nordligste dele af saavel den gamle som den nye verden. I Norge bebor den alle høifjeldsplateauer helt syd til Kristiansands stift. Dens næring bestaar hovedsagelig af markmus og lemæn, men den tager ogsaa ryper. Den er meget periodisk i sin optræden. I normale aar forekommer den sparsomt og spredt i fjeldet, og der kan være flere mil mellem rederne. Under lemænaarene, da der er rig tilgang paa næring, har sneuglen ogsaa yngleaar. Den optræder da

Fig. 3. Rede af sneugle.

talrig og rederne ligger ganske nær hinanden. Professor C o l l e t t fandt saaledes i Gudbrandsdalen et saadant aar paa en knap halv mils strækning ikke mindre end tre reder. Samtidig hermed er sneuglen i saadanne aar saa frugtbar, at redet kan indeholde indtil 10 unger, mens antallet i normale aar ikke overstiger 6.

Redet er kunstløst bygget af straa, mos og lav. Det ligger paa bare marken, gjerne hvor denne er noget fugtig. Paa vore høifjelde træffes rederne som oftest i vidjeregionen, de er dog ogsaa at finde helt oppe paa snaufjeldet. Eggene lægges med flere dages mellemrum, og man kan i samme rede træffe eg og unger, hvoraf de mindste netop er krøbet ud af egget, de største derimod er halvvoksne og næsten flyvedygtige. Det her afbildede rede (fig. 3) indeholder saaledes 9 unger,

hvoraf den mindste netop er krøben ud af egget, den største derimod er ca. 3 uger gammel. De nyudklækkede unger er snehvide, senere blir dragten mere og mere graa. Men tilbage til denne fugls eiendommelige eglægning, hvortil vi forøvrig finder sidestykke ogsaa hos andre rovfugle. Paa grund af den sene eglægning og den heraf følgende store tidsforskjel mellem de først og de sidst lagte eg, blir kun de

Fig. 4. Rede af fossekal.

første af eggene rugede af hunnen. De senere lagte eg udruges hovedsagelig af de ældre unger, da forældrene, efter at ungerne er begyndt at komme frem, blir optagne med at skaffe mad til disse. I dette arbeide deltager begge forældre, derimod er det kun hunnen som ruger. Den noget mindre, næsten snehvide han, holder i denne tid vagt i nærheden af redet. Den forsyner ogsaa den rugende hun med føde. Om vinteren trækker sneuglen ofte ned paa lavlandet, den kan da ogsaa vandre sydover til Danmark, Skaane og Tyskland.

Fossekallen, cinclus cinclus, er allerede tidligere af Lie-Pettersen skildret i dette tidsskrift (Naturen 1901, p. 273), vi skal

derfor ikke her nærmere beskrive denne fugl, men indskrænke os til det her afbildede rede (fig. 4). Dette fandtes ivaar i den trekantede aabning mellem nogle stene under en liden stenbro i Tveiteraasskogen ved Bergen. Billedet viser os en del af bromuren, hvor redet ligger, samt noget af den stenhelle, som danner brodækket. Redet ligger omtrent en halv meter over vandstanden ved normal vandføring i

Fig. 5. Rede af gjærdesmut.

elven; ved flom vil derimod vandet gaa helt op til redet. Redet er ganske løst bygget af mose og fylder helt aabningen mellem stenene. De ydre maal af det er: dybde 28 cm., høide 21 cm., største bredde 23 cm. Redehulheden er 11 cm. dyb, indgangshullets diameter 5 cm. Vidt forskjelligt fra dette er et fossekalrede fra Pasvik, som ligeledes findes i Bergens museum. Det er kageformet. Hovedmaterialet til det er ogsaa mose, men denne er fast indflettet med visne straa, blade

og lignende, hvorved redet er bleven ganske anderledes solid end det ovenfor omtalte rede.

Tilslut bringer vi en afbildning af et gjærdesmutrede fra Tveiteraasskogen ved Bergen (fig. 5). Gjærdesmutten (troglodytes troglodytes) eller „Per smyger“ som denne lille vævre fugl meget træffende ogsaa kaldes, er en af de mindste af vore fugle, kun fuglekongen er mindre end den. Den er udbredt over hele Europa, desuden forekommer den i Nordafrika og Lilleasien. I Norge gaar den mod nord til Salten. Den holder til blandt busksnar og vindfald; paa vestlandet, hvor den er meget almindelig, kan den være en virkelig husfugl, hvis rede man kan finde under tagskjægget paa beboede huse eller blandt eneren, hvormed ofte ladebygningerne er beklædt. Den holder til langs marken, hvor den smyger frem langs gjærder og busksnar paa jagt efter insekter, paa grund af denne dens adfærd, der minder om markmusens, kaldes den paa Island „musens bror“. Den er stationær hos os. En del individer trækker dog om høsten sydover, dette er saameget merkeligere, da den er en slet flyver.

Redet bygger den i en rishaug, i en tæt busk, under et tagskjæg o. s. v. Det er rundt og overdækket med en liden indgang paa siden. Til materiale benyttes mose, straa, lav o. s. v., indvendig udfores det med fin mose, haar og fjær. I redebygningen deltager begge fugle. Det her afbildede rede laa under en berghammer. Det er ikke kuglerundt, men skaalformigt, idet fuglene har benyttet hammeren som tag. Forøvrigt ligner det i sin bygning ganske et normalt rede. Berghammeren var dækket af mos og lav. Med saadant havde ogsaa fuglene dækket redets ydre væg, saa at det ganske faldt sammen med omgivelserne. I april eller begyndelsen af mai lægger hunnen 6—7, sjeldnere 8—9 gulhvide, rødflekkede eg. I første halvdel af juni er ungerne udvoksede. Senere paa sommeren lægges undertiden endnu et kuld. Hannen synes ikke at deltage i rugningen; mens hunnen ruger, sidder den i nærheden og synger, eller den bygger sig et saakaldt lystrede, hvor den kan søge ly om nætterne. Disse lystreder, hvoraf man undertiden kan finde flere i nærheden af hinanden, er ikke saa kunstfærdigt bygget, som det, der benyttes af ungerne. Paa billedet sees hovedet af den rugende hun tittende frem af redeaabningen. Paa en liden afsats under redet sidder hannen.

# Boganmeldelser.

**Professor G. Gustafson: Norges Oldtid. Mindesmerker og Oldsager.** 149 sider 4to, 605 fig., 1 planche og 4 karter, udgivet af Folkemuseet, Kristiania 1906.

I samlede fremstillinger inden nordisk arkeologi har hidtil de svenske og danske arkeologers arbeider været de ledende. Montelius' stadig forbedrede, lige fra 1872 til 1906 udkomne verk, Sveriges kulturhistorie i hedensk tid, oversat til mange europæiske sprog, og Müllers „Vor Oldtid“ og nu sidst „Urgeschichte Europas“ er det, der har bragt bud om nordisk og da ogsaa norsk kultur i hedensk tid. For Norges vedkommende har O. Ryghs geniale plancheverk fra 1885, „Norske Oldsager“ været mindre tilgjængeligt baade ved sin kostbarhed og ved sin ringe tekst. Nu er der endelig kommet et oversigtsverk, der i lige grad ved sin tekstbehandling som ved sit billedstof vil være skikket til at bli et nyt hovedverk, paa samme tid en populær fremstilling og brugelig til videnskabelige henvisninger. Dets mission vil dog ifølge sin hele karakter væsentlig være at orientere det interesserede publikum inden oldtidsvidenskabens mange irgange, — at lyse, hvor der før var mørkt, sprede kundskab. En folkebog bør professor Gustafsons verk bli. En bog for alle dem, der har savnet en norsk fremstilling af Norges forhistoriske tider.

At bogen egner sig hertil er utvilsomt. Dens indledningskapitel „Hvordan kan man vide noget om oldtiden?“ er tillige en indledning for de fleste til en grundig forstaaelse af arkeologiens metode og maal. Tredelingen, tidsbestemmelserne, den arkeologiske typologi, er spørgsmaal, der netop vil interessere den forstandige spørger, der uden andre forudsætninger end sin interesse gaar til læsningen af bogen. Fyldigt og klart er der fremholdt, hvorledes arkeologien gaar frem for at bestemme tiden for fundene og typerne. Til slutning har professoren i dette kapitel ogsaa behandlet oldsamlingernes betydning, spørgsmaal, hvor der vistnok kan strides om mangt og meget, men hvor man vil respektere det konsekvente standpunkt, samlingerne som folkeopdragende institutioner.

Den almindelige museumsgjænger gaar i de antikvariske samlinger som oftest uden forstaaelse og derfor med mindre interesse forbi de præhistoriske perioders materiale. Det kirkelige stof fra middelalder og nytid, de morsomme bondesamlinger og bysamlinger er for ham en

anden kilde til fornøielse end som regel de knusktørre stenaldersredskaber, de ensformige jernsværd og de uanseelige lerkar. Det er her en bog som den foreliggende har en stor mission at udføre, nemlig ved at give liv til det døde stof ved en letfattelig fremstilling, og her tør man trygt sige, at professor Gustafson har truffet det rette. Stenaldersmennesket med de primitive redskaber og den raa levemaade, med sine enkle og dog monumentale gravskikke i Sverige og Danmark, med den lidt mindre imponerende gravskik i Norge, — broncealderskulturen med den frodige fantasi, saa lig et „vildt" naturfolks, — og jernalderskulturens skiften og udvikling fra førromersk tid til norsk vikingetid, alt dette er i fem afsnit samlet og fremstillet med en oversigtlighed, der vil gjøre bogen tilgjængelig for alle. Alle stridsspørgsmaal er undgaaede, og resultaterne, man stifter bekjendtskab med, er som oftest kjendsgjerninger, der i sine hovedlinjer vistnok vil bli staaende for altid. Afbildningerne, hvis antal er overvældende, er ogsaa en hovedhjørnesten i bygningen. Man vil med den oversigtlige fremstilling af disse kunne følge udviklingen, f. eks. fra de tarvelige første stenaldersredskaber til de stadig bedre og bedre arbeidede stenøkser. Dette er det andet hovedpunkt ved fremstillingen, at der ogsaa er lagt an paa at vise den stigende udvikling baade i hovedtræk og detaljer.

En fransk forsker har sagt, at det at gaa i oldsagssamlinger er det samme som at vandre i huse, som beboerne har forladt. Man faar intet høre om, hvorledes den ting og den ting har været benyttet, man staar ofte helt uforstaaende lige overfor de udstillede gjenstandes hele art og karakter. Og fra først af stod arkeologerne paa lignende maade ligeoverfor alt det, der droges frem af gravhaugerne. De maatte gjætte og trække forsigtige slutninger, og endnu kommer der saa meget frem af fundene, som man ikke forstaar og som først ihærdig sammenlignende forskning vil bringe klarhed over. I denne bog vil man imidlertid finde svar paa omtrent alt, hvorom der kan spørges ved museumsbesøg. For museumsgjængere er derfor Gustafsons verk et vigtigt og oplysende arbeide. Man vil forstaa brugen af alle de underlige former og redskaber, og samtidig vil man efterhaanden forstaa, hvor værdifuld for den arkeologiske videnskab hver lille gjenstand og brudstykker af gjenstande er.

For de aller fleste vil formodentlig vikingetiden være den periode af norsk forhistorie, der vil interessere mest. Her foreligger

bl. a. de bekjendte skibsfund og forklaringen til disse; den imponerende rigdom paa ornamenterede gjenstande, der fandtes i Osebergskibet, vil vække beundring og kanske ogsaa forbauselse. En god prøve har man i indledningsplanchen, forstævnen af selve skibet som det laa ved udgravningens fuldendelse i 1904. Men vikingetiden har ikke i fremstillingen taget pladsen fra de andre perioder derfor. Den ikke mindre interessante folkevandringstid, guldets tid, gjæringens og nationalitetsdannelsernes nytid, speiler sig ogsaa i det arkeologiske materiale; og tiden forud, romertiden, i hvilken verdensstaden Rom beherskede ogsaa det nordlige Europa, vil have krav paa almindelig interesse, saavel som de fem første aarhundreder før Kristus, jernets første tid i Norge.

Saa er atter b r o n c e a l d e r e n noget helt nyt, med bud fra en fantasi, som ligger os tilsyneladende saa fjernt; en fantasi, der f. eks. arbeidede de barokke halsringe, eller de svære belteplader, — som udviklede sikkerhedsnaalen til de merkeligste former, virker helt fremmed for os. Særlig interessant er ogsaa her fremlæggelsen af et ikke lidet materiale af norske helleristninger. At man tatoverede sig i broncealderen er formodentlig en oplysning, der for de fleste vil være ny. Den er ganske oplysende, særdeles vel skikket til at sætte broncealdersmennesket i det rette lys. Bortseet fra dens religiøse betydning, vil den minde de fleste om naturfolkene; forsaavidt er den bemerkelsesværdig, da vi ialfald paa mange omraader maa erkjende, at broncealderens kultur har været meget lig disses. Det samme hang til det overmaade, skrikende og imponerende i stas. Det samme drag gaar igjen i hele broncealderen; det merkes, foruden i den eiendommelige smag, ogsaa i saadanne skikke og ikke mindst i de religiøse ceremonier. Der er noget overvældende ved en norsk broncealdersrøs, som vel de fleste har seet, men uden at gjøre sig rede for det uhyre apparat af primitivt tænkesæt og ceremoniel, der ligger bagved. Og der er noget hjælpeløst naivt, og dog gaadefuldt over de mange norske helleristninger.

Norsk s t e n a l d e r har vel nærmest været et terra incognita for de aller fleste. Her vil man nu kunne danne sig et forholdsvis fyldigt begreb om, hvorledes der levedes i denne tid. Man vil — ogsaa af det anførte om broncealderen — forstaa det naturfolk-lignende i det hele milieu. Et folk, der klarede sig med sten i alt, som dog dyrkede sin jord og vel har havt faste boliger, men hvis dødstro har været saa

primitiv, at den ikke har sat sig merke i noget efterladt. Svenske fund har nylig vist, at kannibalismen, menneskeæderiet, som et religiøst led i livet har været kjendt i stenalderen. Det gjælder da vistnok ogsaa for Norges vedkommende i samme tid. Og dog maa man ikke heraf slutte til noget „lavt" kulturstandpunkt i absolut forstand. Menneske o f r i n g e r har muligens været kjendt helt ned til vikingetiden; ialfald beretter araberen I b n F o s s l a n om saadanne fra svenske vikinger, og Osebergskibsfundet synes at indicere det samme. Med hensyn paa tidsforholdene i stenalderen har man jo nu rede paa, at det er adskillige aartusen siden de første mennesker drog ind i det sydlige Norges ekeskove fra Sverige og Danmark.

Efter et afsnit om de faste oldtidslevninger, kommer tilslut et om fortidsminders bevaring og lovens beskyttelse af dem. Her vil en tiltagende oplysning og spredning af arkeologisk kundskab være den bedste støtte for den nye lovs opretholdelse. Og denne mission har professor G u s t a f s o n s verk til folket. Og det vil fylde denne mission med hæder.

*A. W. Brøgger.*

**A. Mentz og C. H. Ostenfeld: Planteverdenen i Menneskets Tjeneste.** 382 sider 8vo, med 335 illustrationer. Kjøbenhavn og Kristiania 1906. Ib. kr. 3.00.

Den norske og danske litteratur har hidtil savnet et verk, hvor man kunde finde samlet nogenlunde udførlige oplysninger om den store mængde forskjellige planter, som menneskene paa forskjellig vis anvender i sit daglige liv. Herom vil enhver kunne høste nyttig kundskab ved at studere den bog, som de to danske botanikere nu har skjænket os. De fleste vil overraskes ved at se, at der neppe gives nogen afdeling af planternes system, uden at der til den hører flere eller færre nytteplanter, ligesom der nær sagt heller ikke findes det formaal, hvortil man ikke kan anvende stoffe af planteriget. Bogen er bygget paa et omfattende studium af gode kilder, og det har lykkedes forfatterne at ordne det rige og høist uensartede stof paa en særdeles oversigtig maade. Det vakre og skjønsomt valgte billedstof fortjener særskilt at fremhæves.

*J. H.*

# Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Charles Rabot: Les variations des glaciers de l'Islande méridionale de 1893—1894 à 1903—1904 d'après la nouvelle carte d'Islande. (Særtryk af „Zeitschrift f. Gletscherkunde" Bd. 1. Berlin 1906, Pag. 132—138).

Dr. Yngvar Nielsen: Norge i 1905. Hefte 1—15. (C. Andersens forlag, Horten 1906).

G. M. Dannevig: Fiskeri og Videnskab. IV. Undersøgelser. 56 sider. Arendal 1906.

---


Marie Bull, f. Midling:

# Minder

## fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

---

# Norge i 1905

Digte af **Jacob Rønne**

(Netop udkommet, Kr. 1.20)

*Af Anmeldelserne hidtil:*

*»Hr. Jacob Rønne bør faa Glæde af sin nye Bog. Den er ikke alene et værdifuldt Minde om det begivenhedsrigeste Aar i Norges nyere Historie, men den er ogsaa et Arbeide, der paany fortæller om Hr. Rønnes fine og sikre Talent.«*
*(Gr. B. i »Berg. Tid.«)*

*»Det lækre lille vaabenprydede Hefte fortjener og vil nok ogsaa finde en Plads i Mindernes Hylde for Anno 05.« (Ssm. i »Berg. Aftenbl.«)*

*»Der er Stemning og Velklang i Versene — der er Poesi over Stemningerne, god Poesi.«*
*(O. E. H. i »Annoncetid.«)*

**John Griegs Forlag, Bergen.**

# Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

## Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Første Del er udkommen og omfatter:

### Malerkunsten i de første 80 Aar.

Denne Del sælges særskilt og koster Kr. 20.00, Porto 65 Øre.

---

JOH. NORDAHL-OLSEN:

## LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

---

Christen Brun:

## Nadverens betydning for kristenlivet.

Et foredrag.

Pris 25 øre, porto 5 øre.

---

JOHAN BØGH:

## KUNST OG PUBLIKUM.

Pris Kr. 1.00, Porto 5 Øre.

**John Griegs Forlag.**

# NATUREN

Illustreret maanedsskrift

for

## populær naturvidenskab

Udg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 12 30te aargang - 1906 December

## INDHOLD

*I. Fr. Schroeter:* Naar kan Halleys komet ventes? 353
*A. W. Brøgger:* Elg og ren paa helleristninger i det nordlige Norge (med 4 fig.) ............ 356
*Hg. Magnus:* Dr. Hahn's theori om husdyrenes tæmning og akerbrugets oprindelse .......... 360
*Axel Konradsen:* Springflod .................... 368
Om møllenes biologi ........ .................. 385 375
Hvordan planter virker paa den fotografiske plade i mørke ................................ 376
*Boganmeldelser. C. F. K.:* Aug. Fjelstrup: Guldmagere i Danmark i det XVII aarhundrede .. 380
*Mindre meddelelser. O. J. L.-P.:* En plagsom stær-parasit. Lusfluer hos svaler og spurve. — *H. R.:* Underjordisk elv. — Den sorte hamster. — Fiskeparasiter. — Billernes styrke. — Temperatur og nedbør i Norge i september og oktober 1906 ................................ 381

**Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.**

Kommissionærer:

**John Grieg,** Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertr.k af „Naturen“s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan ftrykkes, naar „Naturen“ angives som kilde.

# BERGENS MUSEUM.

# Prisbelønning

for

# Joachim Frieles legat.

Legatets fundats bestemmer bl. a., at der af renterne hvert 3die aar udredes en prisbelønning, bestaaende af en guldmedalje af 400 kroners værdi, for det videnskabelige arbeide med emne hørende under Norges land eller havfauna, som museets bestyrelse, efter udstedt opfordring til konkurrence, finder værdigt til saadan belønning. Ligeledes udredes af legatets renter det fornødne til udgivelse af det prisbelønnede arbeide.

I henhold hertil opfordres videnskabsmænd, der ønsker at konkurrere om denne prisbelønning, til inden udgangen af september 1908 at indsende sine konkurrencearbeider til Bergens museum. Saafremt noget af de indsendte arbeider findes værdigt til at prisbelønnes, finder uddelingen sted den 18de december s. a.

Afhandlingerne, der kan være affattede paa et af de nordiske sprog, paa tysk, fransk eller engelsk, indsendes i manuskript og skal være forsynede med et motto samt ledsagede af forseglet brev betegnet med samme motto og indeholdende forfatterens navn og adresse.

Bergens museum den 2den juli 1906.

**B. E. Bendixen,**
vicepræses.

H. Schetelig.


# Fiskeri og Udklækning.

En kort Oversigt

af

# Knut Dahl.

Faaes hos alle Boghandlere.

Pris 50 Øre.

**John Griegs Forlag.**

# Naar kan Halleys komet ventes?

Af I. Fr. Schroeter.

Blandt de mere end 100 periodiske kometer, man nu kjender til, er der 18, som man har havt anledning til at iagttage mindst 2 gange. Af disse indtager Halleys komet en særstilling. Ingen af disse 18 periodiske kometer har en saa lang omløbstid og til 1884 var den den eneste, man havde seet flere gange og som havde tillige en omløbstid af over 70 aar. (Nu kjender man to til, men deres omløbstid omend over 70 aar er dog mindre end Halleys.) Ingen anden af disse periodiske kometer kan man forfølge saa langt tilbage i tiden. Om det end kan være tvilsomt, at Halleys komet skulde have vist sig allerede i aaret 12 f. Kr. og være bleven seet saagodtsom hver gang, den senere kom i nærheden af solen, er det dog sikkert, at man kan følge den tilbage til 1378. Dens videnskabelige fødsel er fra 1682, da Halley ved at beregne banen af den komet, som viste sig i dette aar og endel andre,som man havde seet tidligere, fandt at denne lignede meget kometerne fra 1531 og 1607. Halley havde det mod at udtale, at kometen vilde komme igjen i 1759, hvilket ogsaa skeede. 25 decbr. 1758 blev den funden af bonden Palitzsch i Prohlitz ved Dresden, „a peasant by station, an astronomer by nature“, som Herschel kalder ham.

I 1835 havde man Halleys komet igjen; og efter hvad Pontécoulant har beregnet, skal den være solen nærmest igjen 24de mai 1910. Fra 1835 til 1873 har den med stadig aftagende hastighed fjernet sig fra solen, i sidstnævnte aar, hvor farten var 0.9 km. i sek.. vendte den for paany med stadig voksende hastighed at nærme sig solen. Naar den passerer sit perihel er hastigheden 54 km. i sek. (jordens hastighed i dens bane er 30 km. i sek.). Pontécoulant har tillige fundet, at dens omløbstid denne gang paa grund af per-

turbationer af de store planeter og da fornemlig Jupiter vil være den korteste (74½ aar) af alle siden 1531. Desuden er dens perihelafstand denne gang noget større end hvad tidligere har fundet sted. Benytter man jordens afstand fra solen som enhed (150 millioner km.), maa dens største og mindste afstand fra solen udtrykkes ved tallene 35 og 0.7. I sit aphel er saaledes Halleys komet næsten dobbelt saa langt fra solen som Uranus og saa langt udenfor Neptun, som Jupiter er fra solen. Er den solen nærmest, vil den være lidt indenfor Venusbanen, altsaa et godt stykke nærmere solen end jorden er. Denne gang vil den gaa forbi jordbanen i en afstand af 2½ millioner km., i 1835 var afstanden 20 millioner km. Jorden kommer kometen ikke nærmere end 37 millioner km., med andre ord, saa nær som Venus kan komme jorden. Kometens bane i rummet er saaledes beliggende, at kun i den tid, hvor den er solen nærmest, vil kometen være nordenfor ekliptikken, men fordi hastigheden i banen omkring denne tid er størst, vil den kun i 2½ maaned være indenfor jordbanen.

Da Halleys komet viste sig i 1835, var man vidne til en hel del eiendommelige forandringer i dens form; enkelte af disse ting har man i den sidste tid gjenfundet ved andre kometer. Man er derfor meget spændt paa, om det samme vil gjentage sig i 1910, og derfor begynder man allerede nu at ruste til at tage imod kometen. For tiden er man ogsaa ganske anderledes udstyret med optiske instrumenter end man var i 1835, og desuden har man nu til sin raadighed et hjælpemiddel, som hører vor generation til, ialfald saadan som det for tiden kan benyttes, nemlig fotografien. Det er derfor al grund til at antage, at man denne gang vil faa fat paa kometen en god stund før den er i sit perihel. I 1835 blev den opdaget lidt over 3 maaneder før den var solen nærmest.

Af denne grund har allerede nu astronomen Holetschek ved Wiens universitets observatorium beregnet, hvor man vil have at søge Halleys komet paa den tid af aaret, da den er i opposition til solen, hvor følgelig udsigten til at opdage den er gunstigere end til andre aarstider. Ved udgangen af dette aar vil kometen staa omtrent 12° tilvenstre for den klare stjerne $\alpha$ i Orion (Betelgeuze), men da kometen paa denne tid ikke er kommen længere end henimod Saturns bane (den er endnu Mars' afstand fra solen fra denne) kan man ikke have noget haab om, at den skal blive opdaget ved sin opposition i dette aar. I november og december 1907 vil den være at søge i samme himmel-

strøg, paa grænsen mellem Orion og Enhjørningen og i de første maaneder i 1908 bevæger den sig vestover i Orion nordenfor Betelgeuze, 1ste mars 1908 staar den $4^{0}.5$ ret nord for denne stjerne. Mellem oppositionen i 1906 og 1907 har kometen passeret Saturnbanen og nærmer sig mod Jupiters bane, men udsigterne til at faa fat paa den under denne opposition er noksaa smaa. I den næste opposition derimod, 1908 til 1909, er kometen kommen meget nær til Jupiters bane og den flytter sig vestover i den nordlige del af Orion i retning mod Aldebaran i Tyren. Det er derfor ikke helt udelukket, at man kan opdage den, inden den forsvinder i solstraalerne. Skulde dette ikke lykkes, vil man derimod finde den ud paa høsten 1909. Da er den at søge i den nordligste del af Orion, i den del, som kiler sig ind mellem Tvillingerne og Tyren. I den sidste halvdel af oktober, vil kometen gaa ind i Tyren, 1ste november staa $3^{0}.{}^{1}/_{2}$ ret søndenfor $\zeta$, senere i samme maaned passere mellem Aldebaran og $\delta$, altsaa i Hyaderne; derpaa gaar den ind i Vædderen og staar 31te december $3^{0}$ nordenfor $\mu$ i Hvidfisken, altsaa gjennem Hyaderne. I slutten af januar 1910 er kometen kommen til Fiskene og vil 30te januar passere ekliptikken og nu være nordenfor denne. I hele denne tid, fra begyndelsen af september 1909 til udgangen af januar 1910, bevæger kometen sig med større og større hastighed ind mod solen, men den er endnu udenfor Mars' bane, som den først i februar 1910 vil passere. I januar 1910 vil kometen lyse ligesaa sterkt som den gjorde, da den blev opdaget 5te august 1835 af Dumouchel i Rom, og i sidste halvdel af mars er der al grund til at antage, at den vil kunne sees med blotte øie.

Ved beregningen af kometens plads paa himlen er der overalt benyttet de elementer, Pontécoulant har fundet. Muligens kan der endnu være nogen usikkerhed ved disse og de vil da ikke helt ud give kometen det løb paa himlen, som observationerne i 1909 og 1910 kommer til at forlange. Stor vil dog afvigelsen ikke være. Størst usikkerhed klæber der ved tiden fra kometens passage gjennem perihel. Pontécoulant, som fandt denne til 24de mai 1910, har senere rettet den til 17de mai 1910, og denne sidste angivelse er det, man almindelig finder nævnt.

# Elg og ren paa helleristninger i det nordlige Norge.

Af **A. W. Brøgger.**

I „Aarsberetningen fra foreningen til norske fortidsmindesmerkers bevaring for 1897“ har rektor L o s s i u s beskrevet en merkelig helleristning paa Bardal i B e i t s t a d e n pgd., Nordre Trondhjems amt (fig. 1). Foruden de fra nordisk bronzealder saa vel kjendte skibsfigurer m. m., er der paa denne iagttaget nogle høist eiendom-

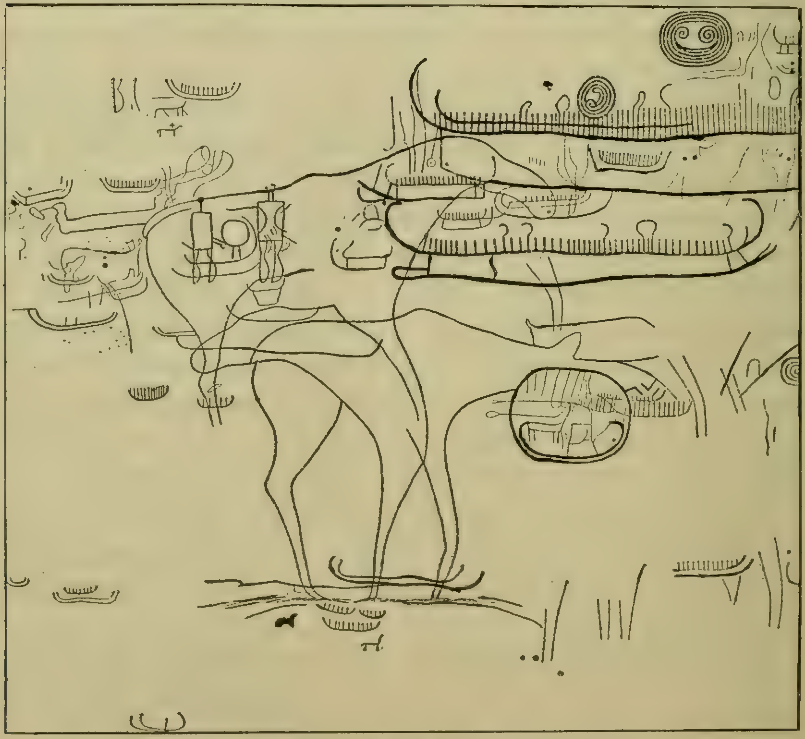


Fig. 1. Helleristning paa Bardal i Beitstaden.

melige dyrefigurer, der ved sin forskjellige forvitring giver indtryk af at stemme meget lidet med de øvrige figurer. Oberstløitnant Z i e g l e r og K. L o s s i u s har formodet, at de skal forestille elge, hvilket ogsaa ved sammenligning med andre tegninger bekræfter sig. Det lader sig nu med megen sandsynlighed antage, at disse elgfigurer er ældre end de andre tegninger paa samme ristning, og naar det da erindres, at disse skriver sig fra ældre bronzealder, bliver tegningen af elgene forskjøvet tilbage til endnu ældre tid. L o s s i u s formoder ogsaa at tegningerne er gjort med stenredskaber.

I Stjørdalens pgd., lige syd for Hell jernbanestation, findes to rensdyrtegninger af samme karakter. (Ab. f. for. til norske fortidsm. bev. 1898, p. 143). I en næsten lodret fjeldvæg (sikfer) er indridset to rensdyr, tildels ganske livagtige tegninger (fig. 2). Det er ogsaa bemerkelsesværdigt, at der tilhøire for det ene dyr er indridset et ornament, bestaaende af rhomboidiske figurer; det kan forklares som dannet af et andet ornament, der forekommer paa skifer og bensager fra „arktisk“ stenalder.

En fuldstændig lignende tegning findes fra Stod pgd. i Nordre Trondhjems amt; her har dyret en svag pukkel over nakken, som muligens skulde indicere elg-figur. (Ab. f. for. etc. 1898, p. 145).

En elgfigur af omtrent samme karakter findes paa en helleristning fra Bagge i Næsset pgd., Romsdals amt. Ved siden af dyretegninger, der tilhører de sedvanlige nordiske bronzealders, findes her en elg, større end de øvrige og ridset saaledes, at der er

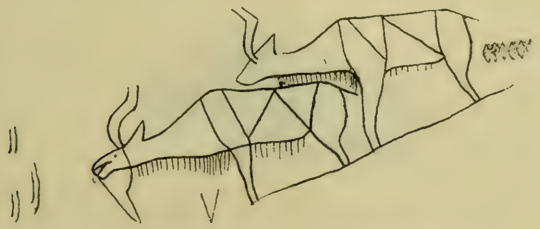


Fig. 2. **Helleristning ved Hell i Stjørdalen.**

grund til at tro, at den er ældre end de øvrige tegninger. (Kgl. vidsk.selsk. skrifter i Trondhj. 1900 no. 7.) Oberstløitn. Ziegler har formodet, at de øvrige tegninger skulde betegne hjort og ren. Dette tror jeg er en feiltagelse; om man betragter dyretegningerne paa de skandinaviske ristninger fra Bohuslän f. eks. (L. Baltzer: Glyphes des Rochers), vil man der finde okserne og hestene afbildede paa samme maade, som ved de romsdalske tegninger.

Størst interesse har imidlertid de helleristninger, som prof. Helland har undersøgt ved Glomen i Melø pgd., Nordre Helgeland. (Kgl. vidsk. skrifter 1900 no. 8.) Paa en svabergsflade af granit findes mange tegninger, hvoraf Helland har afbildet seks karakteristiske, og hvoraf her er afbildet de to bedste, den ene forestillende en ren, den anden en elg (fig. 3). Foruden disse findes en afbildning af en fisk, særdeles interessant derfor, at man paa en skiferkniv fra det nordlige Norge har fundet en lignende tegning af en fisk.

(Ab. f. for til norske fort. bev. 1881 pl. I.) Denne sammenhæng er særdeles interessant. H e l l a n d formoder ristningerne er gjort med stene, hvilket meget godt stemmer med den formodning vi tør have om, at disse ristninger er ældre end bronzealderen.

En meget eiendommelig analogi til disse ristninger er en svensk ristning fra Herjaadalen, gjengivet bl. a. i O. A l m g r e n s: Sveriges fasta fornlämningar, p. 79. Her er ridset ind i fjeldet, foruden to dyr af vanskelig bestemmelig art, et r e n s d y r, ganske livagtigt gjort. Det minder ikke i tegningen om de norske, men dette kan bero paa en mangelfuld gjengivelse ved disse sidste.

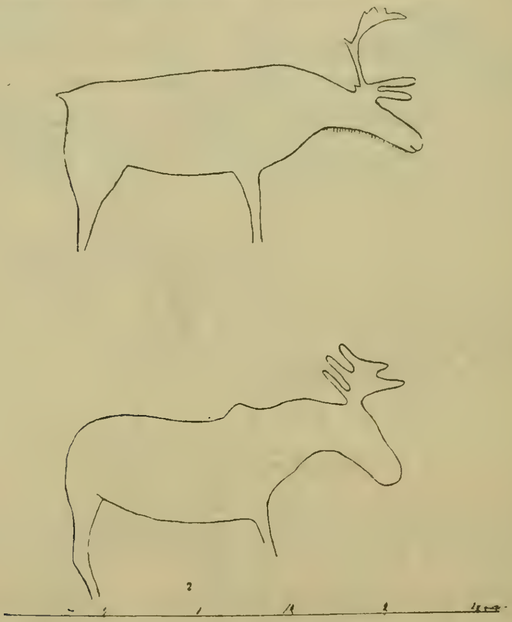


Fig. 3. Helleristningsfigurer fra Glomen i Melø.

Eksemplerne paa disse eiendommelige helleristninger kunde vistnok forfleres. Men dette er tilstrækkeligt til et par bemerkninger om forklaringen af dem. Sammenligner man dem med de fra det øvrige Skandinavien kjendte helleristninger, saa ser man snart, at der findes ingen af disse, der har dyrefigurer af samme art som de her gjennemgaaede. Ser man f. eks paa plancheverket L. B a l t z e r: „Glyphes des Rochers du Bohuslän", hvor der findes gjengivet en masse dyrefigurer, er det klart, at ingen af disse har nogen lighed med de nordlige norske. Muligens fremstiller flere af de i B a l t- z e r s verk afbildede hjort og daadyr, (kanske ogsaa elg?), men dette

er ikke almindeligt, og desuden kan disse ikke paa nogen maade have noget slegtskab med de nord-norske. Ikke alene er disse tegnede med en ganske anden naturtroskab, men de synes tillige tegnede paa en helt anden maade. Mens de nordiske helleristninger er gjort ved fordybninger, der fylder hele figuren, er de „arktiske" kun tegnede med konturlinjer.

Det synes berettiget at udskille disse tegninger som „arktiske", og dermed tilskrive dem den samme kulturgruppe, som omfatter de nord-norske og svenske samt finske skifersager, om hvis oprindelse og tidsbestemmelser der har været ført megen strid. Det er ikke tale om her at indlade sig paa nogen nærmere udredning af de „arktiske" ristningers betydning. Her skulde kun peges paa en gruppe, der ikke har tiltrukket sig saa megen opmærksomhed før. Sandsynligvis skriver en del af de arktiske tegninger sig fra stenalderen. Herfor taler deres eiendommelige karakter i stil med de tegninger paa bensager, der kjendes fra palæolitisk tid. Saafremt den hypotese, jeg

Fig. 4. Elgfigur af brændt ler. Åloppe i Uppland.

har fremsat i „Studier over Norges Stenalder" 1906, er rigtig, vil disse tegninger stamme direkte fra Madeleinetidens rensdyrtegninger og saaledes bekræfte, hvad jeg har fremsat som hypotese, nemlig at den nordlige befolkning, der allerede i ancylustid tog det isfrie land (kyststrækningen) i besiddelse i det nordlige Norge, Sverige og Finland, stammer direkte fra Madeleinetidens rensdyrmennesker, der blev fordrevne fra sine mellemeuropæiske omraader af det stadigt mildere klima, og med renen drog nordover langs Østersjøens kyster. Denne hypotese, en arbeidshypotese kan den kaldes, kan danne udgangspunktet for en fremtidig, fyldig behandling af det hele stof.

Disse arktiske helleristninger er ogsaa i den henseende værdifulde, at de giver os en sikker oplysning om at elgen og renen har været de dyr, der var formaalet for disse „arktiske" folks jagt. Dette kunde man paa forhaand formode var rigtigt; derfor er bekræftelsen herpaa naturligvis høist kjærkommen. Med hensyn til renens og

elgens forekomst i Norge i stenalder og bronzealder er det at merke, at vi ikke har havt saa direkte beviser for en saadan forekomst før.

Afbildninger og plastiske kunstgjenstande fra stenalder er i Norden sjeldne. Det er da af meget stor interesse, at man nylig i Sverige har gjort et smukt fund af en gjenstand, der i denne forbindelse bør nævnes. Det er det elghoved, der er afbildet her (fig. 4). Det er fundet paa en boplads i Uppland i Sverige, hvor kulturindholdet ialfald for en del netop er arktisk (skiferspidser, knive, lerkarornamenter). Det giver en udmerket analogi til de gjennemgaaede ristninger fra nordligt omraade.

Efterat denne artikel allerede var indleveret til trykning, har prof. A. Helland behandlet delvis samme emne i en artikel om „De nordligste kjendte Helleristninger“ i Aftenposten no. 707, 2den december 1906.

---

# Dr. Hahn's theori om husdyrenes tæmning og akerbrugets oprindelse.

Af dr. **Hg. Magnus.**

Vi har altid været vant til at tænke os, at menneskenes kulturudvikling har foregaaet i slig trinfølge: menneskene var først jægere og fiskere, saa gik de over til at være nomader, og saa fulgte paa dette trin akerdyrkerne. Vi har derfor ogsaa inddelt menneskene i „vilde folk“, jægere og fiskere, „halvvilde“ folk, nomader, og „kulturfolk“, akerdyrkere. Saaledes fremstilles det i vore geografiske og historiske lærebøger, og fra barnsben af vænnes vi altsaa til denne opfatning af gangen i den menneskelige kulturudvikling. Vi tænker os den som noget rent selvsagt, noget rent naturgivent.

Imidlertid er begrundelsen af denne opfatning meget vanskelig. Hvordan skal man tænke sig den sterke overgang fra den blodtørstige jæger til den dyrevenlige nomade? Flere af de produkter, som nu gjør vore husdyr saa værdifulde, f. eks. kvægets melk og faarets uld, skyldes egenskaber, der først er erhvervede efter lang tids tilpasning og avl. Vore husdyrs tæmning og vort akerbrugs oprindelse kan blot forklares som resultatet af en dybtgaaende udviklingsproces, som vi hidtil har affærdiget altfor letvindt.

Spørgsmaalet er i hele sin bredde optaget af dr. E. Hahn og af ham indgaaende behandlet i en række af verker:

Die Haustiere. Leipzig 1896.

Demeter und Baubo. Lübeck 1896.

Das Alter der wirtschaftlichen Kultur. Heidelberg 1905.

Han er ogsaa kommet til et andet resultat med hensyn til vor kulturs udvikling, og da baade hans begrundelse og slutninger er af megen interesse, skal jeg i det følgende forsøge at give en udredning af dr. Hahns theori.

I.

Husdyr er efter Hahns definition dyr, som mennesket har taget i sin røgt, som her regelmæssig forplanter sig og saaledes overdrager en række erhvervede egenskaber paa sine efterkommere.

Gaar vi ud fra den erkjendelse, at mennesket har udviklet sig fra lavere former, saa opstaar spørgsmaalet, hvor vi skal sætte et skille i udviklingsrækken mellem de første, lavtstaaende mennesker og de skabninger, som endnu maa regnes til dyrene. Skillet sættes bekvemmest ved opkomsten af den stadige brug af ilden.

Jagt og fiskeri forudsætter brugen af redskaber, altsaa allerede et høiere trin. Endnu tidligere, paa et rent hypotetisk stadium, har menneskene levet som „samlere“, de tog, hvad de til enhver tid kunde faa af dyrisk og plantenæring; først ved erhvervelsen af redskaber til jagt og fiskefangst, bliver samlerne til jægere og fiskere. Paa alle kulturtrin og overalt, hvor de klimatiske forholde tillader det, finder vi mennesket som en „omnivor“, altædende skabning. For „samlerne“ var dog den vegetabilske næring den fremherskende, da denne er saa meget lettere at tilveiebringe; blandt planterne har særlig knoller, frø og frugter spillet en rolle, og allerede tidlig maa der paa grund af disse næringsforhold være opstaaet en primitiv jorddyrkning. Der har udviklet sig en egenartet arbeidsdeling, idet kvinderne var samlere, mændene jægere. Som det første husdyr optræder allerede paa dette trin hunden, dog ikke som jægerens medhjælp; den har væsentlig sluttet sig til kvinderne, tiltrukket af leirilden. Dens nytte som jagt- og vagthund, beror paa senere erhvervede egenskaber. Det er jo en ganske naturlig sag, at menneskene tidlig blev opmerksom paa, at sæden af frugter, som de havde spist, gav nye planter. Der gives jo en mængde tropiske frugter, hvis kjerne ikke bliver fortæret. Naar nu en omvankende stamme efter kortere eller længere tid kom tilbage til en tidligere leirplads,

kunde den finde nye planter, som havde udviklet sig af de bortkastede kjerner. Man kunde ogsaa iagttage en formering ved stiklinger, og det samme var ogsaa tilfældet med løgvækster, knoller og rodstokker. Maaske har ogsaa en anden omstændighed været medvirkende til at skabe en plantekultur, den nemlig, at man gav de døde levnetsmidler med i graven; af planter eller plantedele, som saaledes lagdes i jorden, kan det vel tænkes, at der har kunnet spire nye planter. I nær forbindelse med denne tanke om gravenes betydning for plantekulturen, staar et udtryk af en etnolog, H. Schurtz, at „de døde var de første ubestridte grundeiere".

Denne første jorddyrkning, har som før nævnt, antagelig været drevet af kvinderne, og det redskab, de har benyttet, var hakken. Derfor har dr. Hahn foreslaaet betegnelsen hakkebruget for denne primitive jordbrugsform. Vi finder den endnu udbredt over store strækninger paa jorden, særlig i den tropiske og subtropiske zone.

Hakkebruget har udviklet sig selvstændigt og uden forbindelse med vort nuværende akerbrug; det har ogsaa fortsat sin udvikling, indtil det i havebruget har naaet en betydelig høide, særlig med hensyn til intensiv udnyttelse af jorden.

Den vigtigste kornfrugt paa dette udviklingstrin, var hirsen. Denne kornsort har vistnok tidligere indtaget en meget vigtig stilling, men er nu fortrængt af vore almindelige kornsorter, hvoraf byg antagelig er den ældste. Kun i enkelte tilbageblevne strøg, f. eks. i Kaukasus, har hirse endnu betydning. Men hirsen har som kulturplante været udbredt over hele det gebet, som nu vort akerbrug indtager, ja, den gaar endog ud over dette omraade, i Øst- og Sydasien.[1]) Dette tyder paa, at hirsekulturen har en betydelig ælde, og et andet bevis herpaa har man i den rolle, hirsegrøden spiller i eventyrene, ligesom der foreligger arkæologiske kjendsgjerninger, som peger i samme retning.

## II.

Som det næste trin i kulturudviklingen fra jægere og fiskere, har man antaget en overgang til nomadelivet, en hyrdetilværelse, som beror paa besiddelsen af husdyr. Hvordan denne overgang er foregaaet, er ikke tilfredsstillende forklaret, og der er mange betænkeligheder overfor en slig antagelse.

---

[1]) I Østasien blir hirsen nu væsentlig dyrket for eksport til nomadefolkene.

Husdyrene holdes, som før fremholdt, for deres produkters skyld. Men hvorledes en nu jægerne kommet paa den tanke at indfange og tæmme dyr i den hensigt at faa økonomisk nytte af dem? Vi støder først paa den vanskelighed, at vilde dyr i regelen ikke forplanter sig i fangenskab. Mange naturfolk holder dyr i fangenskab, i de sydamerikanske skove er indianernes hytter ofte rene menagerier, men disse folk har dog ikke erhvervet et eneste husdyr. Vanskelighederne med at faa tæmmede dyr til at forplante sig, har altsaa været uhyre store for grundlæggerne af vor kultur. Det viser sig ogsaa i det ringe antal arter af husdyr, som vi har. En anden omstændighed maa vi ogsaa nævne. Vi kan ikke tænke os, at man har kunnet fange og tæmme ældre dyr; men unge dyr, som man ved et heldigt tilfælde er kommet over, hvordan har man kunnet fodre dem op uden melk; for melk maatte jo være ukjendt?

Vi har nævnt allerede tidligere, at de produkter, for hvis skyld vi nu holder husdyr, beror paa erhvervede egenskaber. Dette gjælder da først og fremst melken. Man har i almindelighed anseet brugen af melk for saa selvsagt, at man ikke har tænkt over de vanskeligheder, som har staaet i veien herfor. Et vildt dyr har ikke mere melk end det behøver for ernæringen af sine unger; berøver man det disse, saa indtræder i almindelighed abnorme tilstande, og melken hører op. Faareulden er ogsaa en erhvervet egenskab. Der kræves en lang udvikling gjennem flere generationer, før dyrene regelmæssig formerer sig i fangenskab og yder økonomisk værdifulde produkter. Men man kan vanskelig tænke sig, at jægerfolk har havt taalmodighed og økonomisk stadighed til gjennem et længere tidsrum at vente paa, at dyrene skulde have opnaaet sine husdyregenskaber, at de altsaa skulde have fanget og tæmmet dyr med den fjerne mulighed for øie, at de engang i fjern fremtid skulde afgive et værdifuldt produkt. Særlig gjælder dette storkvæget, som jo heller ikke egentlig tilhører nomadefolkene, (deres væsentligste husdyr er smaakvæg, faar, gjeder, foruden kamel og hest). Vi maa ogsaa erindre, at nydelsen af melk ikke er udbredt overalt. Kineserne har saaledes ligefrem væmmelse for at drikke melk, og det uagtet de har boet saa nær Asiens nomadefolk.

Grundbetingelsen for, at menneskene han have en eksistens som nomader, er altsaa den, at man har erhvervet dyr, som forplanter sig i fangenskab, og som kan give melk i større mængde end de behøver for ernæringen af sine unger. Dette har ikke jægerfolkene evnet,

men først jorddyrkere, og som tidligere paavist, er der paa et tidligt trin opstaaet en primitiv jorddyrkning, hakkebruget. Hyrderne eller nomadefolkene er derfor udgaaet fra jordbrugerne, ikke omvendt. Først efter at man havde vundet husdyr, som afgav et værdifuldt produkt, melken, kunde man udnytte de tørre steppeegne, som ikke er skikkede for jordbrug. I disse egne er derefter først gjeden og faaret som melkeproducerende dyr samt æslet, senere hesten og kamelen som transportdyr, blit husdyr.

Tilslut maa vi ogsaa have for øie, at nomaderne ikke er økonomisk selvstændige. De maa altid have et tilskud af vegetabilier, og disse skaffer de sig fra jorddyrkende nabofolk. I bytte for korn og anden plantenæring giver de produkter af sin hjord, eller de stiller sine dyr som transportdyr til jorddyrkerens tjeneste. Herved bliver nomadernes betydningsfulde historiske stilling som handels- og karavanefolk forstaaelig. Vi skal kun nævne araberne og de syriske folk som eksempler.

## III.

Tæmningen af vore husdyr og anvendelsen af melk kan altsaa ikke fra først af været skeet for at tilfredsstille noget økonomisk behov. Bortseet fra hunden, som indtager en egen stilling, er hornkvæget det første husdyr, og efter dette forbillede er saa alle de øvrige husdyr — med undtagelse af lamaet — tæmmet, samtidig som man ogsaa for de flestes vedkommende benytter deres melk.[1]) I oprindelsen til hornkvægets tæmning indgaar efter dr. Hahn's opfatning et mytologisk-religiøst element, og han anser landene ved Eufrat og Tigris' nedre løb som det sted, hvor denne tæmning først er foregaaet. Babylonien bliver altsaa vor kulturs vugge. Her boede i fjern fortid et folk, som ved hakkebrug havde naaet en vis uafhængighed i livsvilkaar i modsætning til jægerlivets usikkerhed og veksel mellem mangel og overflod. Hos dette folk var maanedyrkelsen en fremtrædende religiøs kultus. Maanen har i det hele spillet en stor rolle i de vestasiatiske folks mytologi; man har troet, at den har havt den største indflydelse paa hele den organiske verdens trivsel, at dens vekslende udseende stod i den inderligste sammenhæng med planters og dyrs trivsel og vekst. Ogsaa i kvindens kjønsliv spiller jo maaneskifterne en stor rolle, hvad man temmelig tidlig maatte blive opmerksom paa. Maanen blev altsaa symbolet for frugtbarhed, trivsel og vekst, den æredes som frugtbarhedens gudinde.

Til denne gudinde helligedes det vilde kvæg, *bos primigenius*, stamfaderen til vort tamme kvæg. Ligesom maanen blev nemlig indenfor vor kulturkreds ogsaa koen symbol for det kvindelige princip. At koen er et helligt dyr, er en forestilling, som findes vidt udbredt, og er endnu den dag idag raadende i Indien[1]) og flere andre steder. Kvæget blev altsaa offerdyr og tillige et fredet dyr, som ikke kunde nedlægges. Men nu er der ingen guddom, hvis symbol er et himmellegeme, der volder sine dyrkere saa mange vanskeligheder som netop en maanegudinde. Maaneformørkelser indtræder hyppig og uforberedt, og for at forsone guddommens vrede, maatte man i hast bringe ofre. Man holdt derfor dyr i store indhegninger,[2]) hvor man for hvert tilfælde havde dyr at gribe til. I disse „dyrehaver" har kvæget vænnet sig til mennesket, det har begyndt at forplante sig,[3]) og det viste sig snart at være gudinden ret velbehageligt, idet det antog en hvid farve (leucismus). Lidt efter lidt begyndte man at benytte en del af dyrenes melk til ofringer, dernæst blev melken den nærende drik for særlig benaadede personer, presterne og kongerne. Efterhvert sank saa det, som fra først af kun var viet guddommen, ned til at blive en nødvendighed for det daglige liv. Men i gudsdyrkelsen holdt melken sig som den hellige drik, indtil den i begyndelsen af historisk tid afløstes af vinen.

Paa denne maade skulde altsaa kvæget være vundet som husdyr og anvendelsen af melken kommet i brug. Det forudsætter naturligvis en lang tids udvikling, før dyrene og menneskene havde vænnet sig saa til hverandre, og før det var muligt at vinde saa meget melk, at den fra at være brugt udelukkende ved ofringer efterhaanden kunde udnyttes økonomisk som drik og paa anden maade.

---

[1]) Forf. af nærværende artikel fandt tilfældigvis nylig en interessant bekræftelse paa dette: I en korrespondence fra Kalkutta til et tysk fagblad for papirindustri omtales som særlig skikket for eksport til det indiske marked bl. a. aftrykningsbilleder. „Men", siger korrespondenten, „man maa vogte sig for den dumhed at bringe billeder af kjør, kalve eller kvæghjorder. Koen er et særlig helligt dyr for hinduen, og enhver afbildning, særlig som aftrykningsbilleder, er en direkte bespottelse af hans religiøse følelse". Et godt eksempel paa de mange hensyn, som maa tages i handelen med udeneuropæiske folk.

[2]) Jfr. de gamle perseres „paradiser".

[3]) Denne forplantning er maaske lettet ved at kvæget krydsedes med en slægtning, wisent; thi fangne dyr synes ofte at ha større tilbøielighed til at parre sig med nær beslægtede dyr end med fæller af samme art. Wisent (bison priscus) havde nogenlunde samme udbredelse som kvæget.

## IV.

Vi har nu igjen at betragte vort akerbrug. Som før oftere fremholdt, havde menneskene paa flere steder tidligt naaet frem til den egne form for jordbrug, som vi kalder hakkebruget, og i dette vundet flere kulturplanter, af hvilke den vigtigste var hirse, senere byg. Hvad der adskiller vort akerbrug fra hakkebruget, er at marken bliver bearbeidet med en plog, som trækkes af okser. Akerbrug i vor moderne forstand blev altsaa først mulig, efter at man havde tæmmet kvæget. Akerbruget er imidlertid ikke blot et nyt udviklingstrin af hakkebruget, men indeholder i virkeligheden et fuldstændigt brud med den gamle tradition. Ved akerbrugets indførelse er der foregaaet en økonomisk omvæltning med betydelig rækkevidde.

Hvordan er man saa kommet paa den tanke, at lade en okse trække en plog? Plogen er for saa vidt en form for hakken, saa der er overgangen let at forstaa. Vanskeligere bliver det at forklare, at kvæget, offerdyret og saa det melkegivende dyr, er blit anvendt som trækdyr; det har stillet store fordringer til menneskenes og dyrenes taalmodighed og læreevne. Kunsten at trække plogen er først lært ved et bekvemmere redskab, nemlig vognen. Mellemledet er altsaa her opfindelsen af vognen. Vognen finder vi kun indenfor den kulturkreds, som har optaget akerbruget, men indenfor denne kreds finder vi den overalt.

Vognen har oprindelig i ældre tider været et til religiøst brug bestemt redskab, der først lang tid senere fik anvendelse i det daglige liv. Denne hellige vogn, hvorpaa gudebillederne, først og fremst billedet af frugtbarhedens gudinde, førtes om, blev trukket af hellige dyr, okser.[1]) Fra den samme forestillingskreds er saa plogen fremgaaet: akerjorden er gudindens skjød, som oprives af plogskjæren og derved tvinges til frugtbarhed. Der ligger altsaa til grund for pløiningen et mytologisk-seksuelt moment. Plogen tillagdes en befrugtende kraft; pløiningen, og ikke udstrøningen af saakornet, er den befrugtende virksomhed. Pløiningen var en hellig handling og oksen er hellig, fordi den arbeider ved det hellige redskab. Denne forestilling lader sig historisk og tildels moderne forfølge over vidtstrakte strøg. I Kina begynder pløiningen hvert aar ved at keiseren, omgivet af det høitideligste ceremoniel, selv pløier en mark indenfor

---

[1]) Jfr. Tacitus' Germania c. 40, hvor der omtales en gudinde Nerthus, som paa en vogn føres rundt i landet.

paladsets mure. Oksen har ogsaa været det egentlige plogdyr og er det fremdeles udenfor en enkelt bestemt kulturkreds, nemlig Nordtyskland og de nordgermaniske lande, hvor den er afløst af hesten.

Vi har nu faaet elementerne for vor moderne kultur, de faktorer, hvoraf vort akerbrug er sammensat, nemlig vore almindelige kornsorter, samt kvæget og plogen. Fra Babylonien, det antagelige udgangspunkt, har saa akerbruget bredt sig ud over hele den før opdagelsesreiserne kjendte verden. Udenfor denne kreds, altsaa Indonesien og Afrika, har man ikke akerbrug.

Efter den maade, hvorpaa menneskene erhverver sig sine fødemidler, kan vi opstille følgende hovedtrin i kulturudviklingen („Wirtschaftsformen“): 1. Samlertrinnet forenet med jagt og fiskeri, 2. Hakkebruget, og som underafdeling heraf 3. Plantagedrift, 4. Havebruget, det høieste, den intensiveste form for jordbrug;[1]) 5. Kvægavlen er i modsætning hertil en ekstensiv brugsform, der ikke kan bestaa uden at støtte sig til en eller anden form af jordbrug. En ny form for kvægavlen er den intensive meieridrift. 6. Akerbrug. — I „Die Haustiere“ findes et kart, som viser de enkelte formers udbredelse.

* * *

I det foregaaende har jeg forsøgt at give en oversigt over dr. Hahns theori; jeg har naturligvis maattet udelade de mange citater og henvisninger, som skal støtte bevisførelsen; udviklingen faar derfor kanske udseende af en hel række paastande, som hviler paa et løst grundlag. Men de, som vil gaa til studiet af dr. Hahns egne bøger, vil finde et — jeg kunde fristes til at bruge ordet vældigt — materiale ophobet. Desværre er jeg hverken zoolog eller arkæolog, saa jeg kan ikke indlade mig paa en drøftelse af theoriens videnskabelige holdbarhed. I Tyskland har den vakt megen modstand, men dr. Hahn har kjæmpet med seig udholdenhed for sine ideer, og for enkelte deles vedkommende er hans forslag antagne i den videnskabelige verden, saaledes betegnelsen „der Hackbau“, hakkebruget, og hans inddeling i de 6 brugsformer. Hvad der har ført mig til studiet af dr. Hahns værker er, foruden det personlige venskab med forfatteren, de geografiske og socialøkonomiske dele af hans verker. Thi dr. Hahn

---

[1]) Jfr. Fyrst Krapotkins bog: Fields, factories and workshops, oversat paa dansk med titelen: „Haandens og hjernens arbeide“. De to forfattere saa forskjellige de er, mødes i sin begeistrede værdsættelse af det intensive smaabrug.

har ikke under sit indtrængende studium af fortiden glemt nutid og fremtid. Han har anvendt resultaterne af sine forskninger paa nutidens spørgsmaal og ydet værdifulde bidrag til belysning af disse; ikke mindst gjælder dette jordspørgsmaalet og alle de socialøkonomiske problemer, som vi sammenfatter under benævnelsen „det sociale spørgsmaal“. I mangt og meget er jeg her uenig med ham, særlig i hans opfatning af socialdemokratiet, som han ivrig bekjæmper. Men en drøftelse af disse emner ligger udenfor „Naturen“s ramme.

---

# Springflod.

Ved **Axel Konradsen.**[1])

Solens og maanens samlede virkninger paa oceanets masse frembringer niveauforandringer og strømninger, som ved kysterne frembringer forandringer i vandstanden af større eller mindre omfang, afhængig af tiden og stedet.

Det er bekjendt, at tidevandene naar deres største omfang ved nymaane og fuldmaane, naar solens og maanens virkninger er sammenfaldende, hvilket jo er tilfældet to gange om maaneden. Andre omstændigheder, saasom afstanden fra disse to himmellegemer og disses stilling i forhold til æquatorialplanet, forandrer ogsaa tidevandenes omfang. Dette er størst ved jevndøgn, naar solen er nær æquator. Saaledes indtraf de kraftigste tidevande i 1905 paa dagene: 12te marts, 10de april, 10de mai og 19de oktober.

Der forløber en vis tid mellem tidevandenes tilblivelse ude paa de aabne oceaner og deres maksimum ved kysterne; denne tid kaldes tidevandenes alder og er ved vore kyster ca. 36 timer.

Saaledes er det kraftige tidevande, som den 12te marts i aar fandt sted ved Ostende, og som naaede sit maksimum der kl. $1.^{12}$ middag, opstaaet under fuldmaanen den 10de marts kl. $8.^{17}$ aften. Et andet kraftigt tidevande den 10de april kl. $12.^{56}$ middag, svarer til fuldmaanen den 9de april kl. $6.^{12}$ morgen.

Udbredelseshastigheden af bølgerne i de afledte tidevande, der frembringer flod ved kysterne, afhænger af havets dybde; den vokser proportionalt med kvadratroden af denne dybde.

---

[1]) Efter P. Stroobant i „Ciel et terre“.

Dersom man tegner kurver gjennem de punkter, der samtidig har høivande, kan man danne sig et begreb om udbredelsen af tidevandsbølgen. Man kan saaledes lære havdybdernes indflydelse paa bølgens hastighed at kjende. I et ocean paa 5000 meters dybde udbreder en fri bølge sig f. eks. med en hastighed af 221 m. pr. sek. I et hav paa 50 meters dybde er hastigheden kun 22 m. pr. sek. I nærheden af kysterne aftager denne størrelse henholdsvis til 8.8 m., 4.4 m. og 2.2 m. pr. sek., for dybder paa 8, 2 og 0.5 meter.

I brede og ved bredderne temmelig dybe havarme, f. eks. den britiske kanal, udbreder bølgen sig hurtigere i midten af kanalen end ved kysterne, hvilket giver en tidevandskurve af u-form, saaledes at kurvens midtpunkt er længere fremme, og u-ets sider løber parallelt med kanalens bredder.

I bugter og flodmundinger udbreder tidevandsbølgen sig fuldstændig, og den kraftige paavirkning af den store vandmasse forplanter sig, i det mindste delvis, til en stadig mindre og mindre vandmasse, hvilket forøger strømmens hastighed og forhøier vandstanden.

Tidevandene i elveløb hidrører fra vandstanden i det hav, hvori vandløbet udmunder. De bestaar i svingninger, der udbreder sig imod strømmen med en hastighed, der afhænger af strømmen. Det er netop dette forhold, som findes mellem disse to elementer, der giver forklaringen paa fænomenet s p r i n g f l o d.

Bølgens hastighed i en kanal er saa meget større, som kanalen er dybere, saa at de forskjellige faser af fænomenet udvikler sig med forskjellig hastighed; i det dybe hav hurtigere end i det middeldybe, og hurtigere i dette end paa grundt vand. Mens vandet stiger i flodmundingen, udbreder de sukcessive niveauhævninger sig først langsomt, senere hurtigere, indtil de naar deres største hastighed, naar høivandet indtræder.

De forskjellige bølger, man kan betragte i en flodmunding, udbreder sig med regelmæssig voksende hastigheder, saa at de efterhvert senere opstaaede bølger alle kunne komme til at konvergere paa samme tid mod et bestemt punkt, hvor der da et øieblik fremkommer en hævning af niveauet. Der danner sig derved en brænding, som gaar tvers over hele floden, og hvis bevægelse kan naa en temmelig stor hastighed. Denne virkning bliver gjort endnu større ved berøring med de første flodbølger.

Springflodens kraft er desto større, jo større flodbølgen er, jo

mindre flodens bøining er, og jo mindre flodbølgens udbredelseshastighed er.

Enhver forhindring, som modsætter sig flodbølgens indtræden i floden, f. eks. banker, der udtørres ved lavvande, bevirker, at springfloden bliver kraftigere. Det samme er tilfældet med vinde, der blæser i modsat retning af flodbølgen; men denne sidste virkning er ofte kun lidet synlig, fordi den ogsaa søger at forminske tidevandets totale høide, og det kan ogsaa bevirke en forminskelse i springflodens styrke. Derimod forøges springflodens styrke i dette tilfælde af vinde, der blæser i flodbølgens retning.

Det fænomen, som her er omtalt, fremtræder i nogle floder i Europa, Amerika og Asien.

Springfloden viser sig som en flydende mur af flere meters høide, og urolig og larmende bevæger den sig hurtig henad floden.

Paa Seinen, ved Quillebeuf, er springflodens høide ca. 3 meter, og bølgens hastighed ca. 8 meter pr. sek. Dens styrke er meget stor, naar barometret staar lavt, og naar vinden er østlig. Den bruger 37 min. om at gjennemløbe de 19 kilometer, der er imellem Quillebeuf og Villequier, og 9 min. fra Villequier til Coudebec, der ligger 4 kilom. længere opad floden.

Smaa fartøier kan ikke uden fare seile paa Seinen i springflodstiden, og der er skeet mange katastrofer.

Springfloden, som den forekommer paa Seinen, er her studeret i mange aar af P a r t i o t. Den danner sig i Seinebugten: Man ser først midt i seilløbet ligesom en pludselig opsvulmen eller en bølge, som skyder sig frem uden at brydes; en pludselig stigning følger umiddelbart efter dens ankomst. Denne bølge, som brydes, blir ofte fulgt af flere andre, som paa Seinen kaldes „éteules“[1]), og som efterhaanden taber deres betydning.

Paa dybe steder udbreder springfloden sig følgende en linje, der i planet har form af en tiltagende maane, hvis konkavitet vender fremefter. Et lodret snit viser en spiral, fulgt af et vist antal bølger. Naar der kun er ringe dybde, viser springfloden sig som noget rullende vand, som bevæger sig foran flodbølgen, og som ikke altid er fulgt af „éteules“.

De indre vandlags bevægelse forminskes ved gnidningen mod grundene, mens de øverste lag glider over de indre.

---

[1]) éteules = Stub.

Den 6te mai 1856, dagen efter en fuldmaane, var vandstanden i Seinens seilløb ved Hode 0.35 meter. Den første bølge af springfloden havde en høide af 2.18 meter; den var fulgt af 5—6 „éteules“, imellem hvis toppe der var 1.5—2 meter.

To minuter og 15 sekunder efter springflodens ankomst steg havet 1.68 meter over lavvandsniveauet.

Efter at have udbredt sig i bugten, gled springfloden indover Seinen, idet den snart viste sig ved høire bred, snart ved venstre. Man kunde se den helt op til Coudebec, i breddernes bugter og paa steder, hvor dybden var liden.

Den 5te mai 1856 iagttoges en springflod i Vieux-Port, der ligger paa det sydligste punkt af Seinens krumning mellem Quillebeuf og Coudebec. Det var en vandmasse paa 1.66 meters høide, som væltede sig ned ad strømmen med en hastighed af 5.36 meter pr. sek. Vandmassens høide naaede ved Tancarville undertiden 3 meter. Imellem Quillebeuf og Mailleraye, paa steder, hvor seilløbet er dybt, kunde fænomenet kun sees ved bredderne langs digerne.

I det dybeste af Seinen udbreder den almindelige flodbølge sig hurtigere og danner en større bølge, end hvor der findes grunde. Naar bølgen træffer paa saadanne, maa den brydes, og der dannes springflod; naar derimod der er tilstrækkelig dybt vand, er bølgen mindre høi og udbreder sig hurtigt i hele flodens bredde. Den begynder altid at brede sig ved bredderne.

Bølgeformen, som den sees i Dordogne, er analog med bølgeformen, som den træffes i Seinebugten. Da Dordogne kun er lidet dyb, maa grundene her forminske bølgens fart. Bølgen glider henover strømmen rullende og skummende, ligesom ved springfloden paa Seinen.

Det forholder sig anderledes paa Garonne, som næsten overalt har temmelig betydelig dybde. Springfloden optræder her med saa meget større kraft, som flodbølgen taber ved de forhindringer, der er paa dens vei, og som regel brydes den kun af grunde; hvor der findes nok vand, er der almindeligvis kun mere eller mindre kraftige bølger.

Man kan altsaa heraf slutte, at man, for at faa en springflod stanset allerede i flodmundingen, maa gjøre dens indtræden i floden saa let som muligt, sørge for, at den saa vidt muligt følger flodens strømninger og ebbens retning, hæve alle hindringer, som kan for-

sinke dens udbredelse. Ligeledes har ogsaa de arbeider, hvorved flodernes dybde er bleven større, bevirket, at springfloden hindres i at udbrede sig paa floderne.

De dæmninger, som ved vældige, massive mure forlænger Seinens seilløb fra Quillebeuf til Bervillepynten, har bevirket, at flodens leie er uddybet med 1 meter, hvilket har gjort visse passager mindre farlige; men sandbankerne har derved kun forrykket sig, og dersom man fører dæmningerne videre, vil sandbankerne nærme sig altfor meget til Havre, hvor strømmen allerede er betydelig svækket.

Springfloden optræder paa samme maade i England. I Severn, hvis munding er tragtformig, er tidevandene betydelige. Dette fænomen viser sig her næsten daglig, og efter Ch. Lyell naar sandrevlerne her undertiden en høide af 9 fod (2.75 m.). Ved sterke høivande, løber springfloden frem med en usædvanlig hastighed.

Fundybugten i Nordamerika er frygtet for sine høivande, der paa nogle punkter kan maale indtil 50 fod (15 m.) i høiden. I det inderste af St. Johns havn i Ny-Brunsvig er der et vandfald, der styrter sig i havet. Ved høivande staar vandfaldet under vand.

De floder, der falder ud i Chignectobugten, der ligger yderst i Fundybugten, er, paa grund af tidevandene snart bugter, snart sandflader, gjennem hvilke floderne slynger sig. Tantramar eller Tintarmare er ligeledes kjendt for sine springfloder, som bevæger sig ad den langt ind i landet, og som fordum maa have gaaet endnu længere frem, at dømme efter moradserne og sjøerne i det indre af de vidtstrakte prærier. Hovedfloden, Pedicodiac, har indtil 50 kilometer og mere fra sin munding høivande paa 20 meter.

Amazonfloden, som næsten er 3 kilometer bred ved sin indtræden i Brasilien, modtager enorme tilløb, saaledes fra Japura, Rio Negro, Madeira o. s. v., hvilke selv er betydelige floder, og udvider sig derpaa i en vældig munding, der endnu er flod og allerede hav.

Tidevandene merkes i Amazonfloden indtil Santarem, ca. 1000 kilometer fra Cap Nord, der regnes for flodmundingens grænse mod oceanet; flodbølgen forminsker strømmen i floden, og vokser derved selv i høide. Det store stød mellem den flydende vandmasse og havet finder sted i den brede del af mundingen, hvor Amazonfloden har tabt i dybde. Der mødes de ved kyststrømme og dønning skummende havbølger, der især gaar i retning SO—NV, med flodens vande. Det er pororoca, et ord i nogle indfødtes sprog, som Barbosa Rodrigues under formen poroc poroc siger at

skulle betyde „ødelægger". Springfloden, som dannes i denne mødelinje, naar her høider, der overgaar alle andre floders. Efter nogle forfattere skal den kunne naa 9 meter i høiden! Paa 8 til 10 kilometers afstand hører man den frygtede, fremadskridende „pororoca"s brummen. Den første bølge ruller hastig frem, som et stormfuldt hav paa det fredelige vand underneden, en anden, en tredie og undertiden en fjerde bølge følger efter, truende alt, hvad de møder. De efterfølgende bølger, af hvilke den første har indtil 3 meters høide, danner i mundingen en fuldstændig barriere fra bred til bred, forenes i strømhvirvler, som kan bringe mindre fartøier til at synke, og endog foraarsage havari paa store skibe. Forudseende det frygtelige stød lægger fartøierne sig ind i bugter og vige ved kysten. „Macapá", den nordlige bred af bugten, er et af de truede steder, men det er strandbredderne fra Cap Nord til mundingen af „Araguary" og stæderne ved øen Maracá, som „pororoca"ens bølger skyller henover med størst voldsomhed.

Bølgen forsvinder kun paa de steder, hvor floden har en usædvanlig dybde, men den kommer hurtig igjen og fortsætter sin ødelæggende bevægelse.

Springfloden viser sig ogsaa i Hougli, den venstre havarm i Gangesdeltaet. Vandmassen har her en høide, der er flere meter over almindelig vandstand, og bølgen skrider frem med en hastighed af 8 m. pr. sek., der forøges, efterhaanden som flodsengen snævres ind og bliver en fare for smaa fartøier, trods de tekniske arbeider, den engelske regjering har gjort for at lette indseilingen til Kalkutta. Den naturlige flodmunding er lidet dyb, og ofte forsvinder fartøier fuldstændig i sandbankerne, idet de trænger ind i dem til mastetoppene.

Paa floden Tsieng-Tang-Kiang, der falder i det kinesiske hav ca. 100 kilom. syd for Yang-Tse-Kiang, er springfloden studeret i 1888 og i 1892 af kaptein M o o r e, chef for skibet „Rambler". Dette skib med dets engelske besætning blev gjentagne gange ført frem med hastigheder paa 8—11 knob (ca. 5 m. pr. sek.) og befandt sig i yderst farlige situationer.

Observationerne blev udførte paa faste punkter. Et observationssted laa paa øen Volcano i flodens munding, det andet paa Ramblerøen, ogsaa i mundingen, men 82 kilometer længere inde end det første, og det tredie paa Haining, der ligger i selve floden, 42 kilometer fra Ramblerøen. Paa disse tre punkter blev vandstandene maalt i

engelske fod ved en lodret stillet maalestok. Man fandt da i de tre første timer af flodtiden, at vandstanden steg med 21 fod vedVolcano, men kun 6 ved Ramblerøen, mens den var uforandret ved Haining. Kaptein Moore anslaar den vandmængde, der i et minut passerer et sted under en springflod, til $1\frac{3}{4}$ mill. tons.

Det er omtalt, at vinden har en temmelig indviklet, men betydelig indflydelse paa en springflod; man kan i almindelighed sige, at den er direkte medbestemmende ved springflodens størrelse. Paa Atlanterhavets europæiske kyster forøger vestenvinden vandstanden. Det er især i bugter, at virkningen merkes, og det er en bekjendt sag, at Themsens vandstand er 5 fod høiere under storm end under rolige vindforhold. I efteraaret 1897 optraadte samtidig springflod og storm, hvorved Englands østkyst blev frygtelig herjet. Digerne skylledes bort, og der paafulgte store oversvømmelser.

Jo længere den sterke vind varer, og blæser i samme retning, desto kraftigere er dens virkning.

Paa den tyske kyst, nær Cuxhafen, er middeldifferensen mellem ebbe og flod 10—12 fod. Men naar vinden, efter at have blæst fra syd i 2—3 dage, derpaa gaar om i sydvest, stiger variationen til 20 fod. Hvis der da kommer en storm fra nordvest, kan vandstanden stige endnu med 6—8 fod. Dette fænomen kan vare 6 timer, og kan holde sig i 10—12 timer, naar en storm, der i begyndelsen af flodtiden længe har blæst fra vest, derpaa gaar i nordvest. Vandmassen naar 30 fods høide, og den oversvømmer Elbens kyster og diger. Det var ved et saadant fænomen den 12te marts iaar, at de store ødelæggelser skeede paa Englands kyster. Vinden blæste i nogen tid som nordvest-storm over Nordsjøen, og dens virkning faldt sammen med en springflods. Themsen gik over sine bredder, og som i 1897 blev den østlige kyst hjemsøgt af oversvømmelser, og ødelæggelserne var betydelige. I Belgien brødes digerne langs floden Escout paa flere steder, og vandet strømmede ind over store strækninger langt opad floden, og mange søfolk omkom.

Nogle mennesker eller rettere visse aviser har med urette kaldt disse oversvømmelser „strømhvirvler", hvilket sidste er en vandbølge, der er meget forskjellig fra de her omhandlede fænomener. „Strømhvirvler" opstaar, naar en bevægelse af jorden fortrænger en vandmasse, og de ledsage i almindelighed kun vulkanske udbrud og sterke jordskjælv.

# Om møllenes biologi

har vor kundskab hidtil været noksaa ufuldstændig. Nylig har en polsk forsker, L. Sitowski, fremlagt en række vakre undersøgelser, som kaster et interessant lys over mange hidtil lidet kjendte forhold. Møllene lever især paa fjær, silke, papir, tørt skind og stoppede møbler, for en væsentlig del af uldhaar, der er fri for fedt. Sitowski opdrættede larverne i glaskar, hvor han fodrede dem med fedtfri uldvat. Saasnart larverne havde sluppet fri fra sine puppehylstre, stængte han dem inde i særskilte glaskar, hvor de videre kunde iagttages.

I hans materiale var hunmøllene i afgjort majoritet, ja, det var endog sjeldent at finde en eneste han. Hvad enten hunnerne holdtes isolerede, eller han lod dem befrugte, begyndte de 2—3 dage efterat de havde afkastet sine puppehylster at lægge eg; de ubefrugtede eg gik dog altid hurtig tilgrunde. Hos de ikke-befrugtede hunner stansede eglægningen efter kort tids forløb, de befrugtede fortsatte derimod længere og kunde efterhaanden lægge indtil ca. 60 eg, hvoraf der efter 2—3 uger udviklede sig larver. Disse bygger sig straks af de trævler, paa hvilke de lever, rørformede hylstre. Saavel larverne som de færdig udviklede møl er i udpræget grad lyssky og søger derfor at gjemme sig bort i folder eller andre mørke steder.

Hvad næringen angaar, foretrækker larverne altid uld for bomuld, ifald de har frit valg. Det er paafaldende, hvor store haar de kan fortære uden at dele dem op i smaastykker. Ovenikjøbet er larven saa graadig, at den stopper hele sin fordøielseskanal fuld af uldhaar, i den forreste del af nyoptagen, længere bagtil med mere eller mindre fuldstændig fordøiet føde, som tilslut udtømmes af endetarmen i form af smaa faste kugler. Fordøielsen kræver temmelig lang tid, ja, der gaar gjerne fulde to døgn med, fra føden optages til den atter udstødes.

Ved sine undersøgelser fik Sitowski anledning til at gjøre flere interessante slutninger angaaende fordøielsens kemiske natur. Han fodrede sine larver med uld, som først var gjennemtrængt af lakmusfarvestof. Det viste sig da, at indholdet af spiserøret og den øvre del af tarmkanalen reagerer alkalisk, den nedre del af endetarmen derimod surt. Altsaa nøiagtig samme forhold som hos fluelarverne og hos larverne af neslesommerfugl (vanessa), ifølge grevinde v. Lindens undersøgelser. For melormens vedkommende har imidlertid Biedermann paavist det modsatte forhold, nemlig at den øvre del af tarmen reagerer surt og den bagre alkalisk. Hvilken betydning

kan det nu have, at forholdene er saa stik modsatte hos disse forskjellige insektlarver? Sitowski mener, og vistnok med rette, at tarmkanalens reaktion retter sig efter fødens beskaffenhed og navnlig efter dens større eller mindre rigdom paa dyriske eggehvidestoffe. Derfor er der saa stor forskjel mellem flue- og møllarverne paa den ene side og paa den anden melormene, der er henvist til at leve af kvælstoffattig vegetabilsk næring. Navnlig er ceratin, som i stor mængde indeholdes i horn, haar o. l., som bekjendt temmelig modstandsdygtig mod fortyndede syrer, men opløses derimod let i nogenlunde sterke alkalier. Dette forklarer tilstrækkelig nytten af den alkaliske reaktion i spiserøret og i den øvre del af tarmen hos møllarverne.

De mængder af eggehvidestoffe, som indeholdes i uldhaarene, fordøies, ifølge Sitowskis undersøgelser, fuldstændig af møllarverne. Det samme er tilfældet med fedtarterne, hvorimod cellulose ikke synes at spille nogen rolle som næringsstof og maaske kun benyttes til bygningen af hylstre.

(Efter dr. Wolff i „Naturw. Wochenschrift").

# Hvordan planter virker paa den fotografiske plade i mørke.

Blandt de legemer, der i mørke virker paa den fotografiske plade, hører ogsaa mange plantestoffe, ja man kan endog ved tilstrækkelig lang eksposition i et fuldstændig mørkt rum skaffe sig særdeles tydelige fotografier af de fleste plantedele. En engelsk forsker, William Russell, som indgaaende har studeret disse forhold, har i to afhandlinger (september 1904 og oktober 1906) forelagt „Royal Society" i London en beretning om sine forsøg. Vi skal her give en kort oversigt over hans interessante resultater.

For at faa et billede maatte gjenstandene enten lægges direkte paa den fotografiske plade eller holdes i ganske kort afstand fra denne. Ekspositionstiden varierede fra en halv time til 18 timer, eksponeredes længere, blev billedet ødelagt. Heller ikke maatte temperaturen overstige 55° C.

Russell eksperimenterede først med forskjellige slags træsorter, og hans første afhandling handler udelukkende om disse. Naaletrærnes ved viste sig at være særlig aktiv. Paa et fotografi af stam-

mens tversnit hos almindelig furu træder aarringene skarpt frem; vaarveden havde sterkest virkning og tegner sig derfor paa billedet som mørke ringe, mens høstveden er langt lysere. Russell antager, at reduktionen af sølvsaltene paa den fotografiske plade skyldes vandstofhyperoksyd, $H_2 0_2$, der igjen skulde skrive sig fra de harpiksholdige stoffe i veden. Imidlertid er det paafaldende, at den harpiksrige høstved hos furuen netop viser sig at have den svageste virkning; Russell antar, at harpiksen her findes under saadanne forhold, at den har vanskeligt for at frigjøre sig. Andre furuarter virkede paa lignende vis, omend svagere; i lærkens ved var derimod den mørke høstved sterkest aktiv. Blandt løvtrærne var den uægte akacia (robinia), kastanje og morbærfigentræet samt flere andre udenlandske træsorter sterkt aktive; ask, alm og hestekastanje derimod langt svagere. Selv planker, som i lange tider havde været udsat for luftens indvirkning, en mere end hundrede aar gammel ekekiste, raadden ved fra en træstubbe, ja endog ved, som havde ligget i en torvmyr, fandtes at have beholdt noget af sin aktivitet.

Af ikke liden interesse er, at naar et træstykke udsættes en tid for sollyset, øges dets indvirkning paa den fotografiske plade. Dækkes saaledes noget af træpladen med et stykke sort papir eller med tinfolium og udsættes derpaa pladen 5—10 minuter for sterkt sollys vil man paa den fotografiske plade faa et kraftigt billede af den del af træpladen, hvor lyset har virket, derimod et svagt af den del, som var dækket under ekspositionen.

Træsorter, der ellers er forholdsvis lidet aktive, saasom alm og bergflette („efeu“), kan give gode og kraftige billeder, naar de en kort tid har været udsat for sterkt lys. Billedet blir ikke jevnt mørkt over det hele, men de dele som er mest aktive, faar denne evne forsterket. Kunstigt lys, saasom elektrisk buelys eller magnesiumlys, virker paa samme maade, selv om lyset er ganske svagt. Et træstykke, som har ligget nogle timer i vinduet, gir et bedre billede end et, som ligger inde i værelset. Denne øgede evne hos træet til at frembringe et billede paa den fotografiske plade gaar ikke straks tabt. Efter 24 timers forløb er evnen synlig mindre, og efter nogle dages forløb aftager den meget hurtigt, men der vil gaa 14 dage, ja endog en maaned, før veden blot har sin oprindelige aktivitet tilbage.

For at faa bestemt hvilke lysstraaler det er som virker, blev træstykkerne dækkede med forskjelligt farvede glas før de udsattes for

sollyset. Det viste sig da, at de røde straaler ikke gir nogen øget aktivitet hos træet, men dette forholder sig paa samme maade, som om det havde været dækket med sort papir eller tinfolium. Det samme er tilfældet med de grønne straaler. Derimod gir blaat lys en øget aktivitet; træet forholder sig da, som om det ikke havde været dækket med noget glas eller dette havde været farveløst.

Det er ikke alene træernes ved som virker paa den fotografiske plade, men ogsaa blade, frø, rødder, løg o. s. v., med faa undtagelser alle plantedele. Af saadanne, som ikke har nogen indvirkning, kan nævnes stivelse, cellulose, gummi, sukker, marv og blomsterstøv. For at præparaterne skal virke paa den fotografiske plade, er det nødvendigt at de i det mindste er nogenlunde tørre, da ellers fugtigheden vil virke paa fotografipladens gelatine og ødelægge billedet. Før Russell fotograferede bladene og de andre plantedele, tørrede og pressede han dem derfor mellem rent hvidt trækpapir. Han kunde da endvidere faa to fotografiske bileder: af bladet og af trækpapiret; den fugtighed, som dette havde suget til sig, var nemlig ogsaa istand til at virke paa pladen og give en god reproduktion af den plantedel, hvorfra den stammede.

Russell eksperimenterede med mange forskjellige sorter af frø og nødder, f. eks. bønner, erter, hvede, byg, ekenødder, hestekastanjer, mandler og mange andre. I alle tilfælde viste det sig, at saavel frøhviden som selve embryoet er ganske uden virkning paa den fotografiske plade, saalænge frøet endnu befinder sig i hviletilstand. Saasnart spiringen er begyndt, blev frøene derimod hurtig aktive, saadan som man vil se af følgende forsøg, der blev gjort med bønner og hvede.

En 13 mm. lang bønne, som havde ligget 14 dage i fugtig sand og som netop var begyndt at spire, var uden nogen indvirkning paa den fotografiske plade; men straks rod- og stengelspiren havde naaet en længde af 19 mm., virkede de svagt paa pladen. Naar den unge bønneplante havde naaet en længde af 80 mm., var vædsken i planten tydelig aktiv, og naar den var bleven 170 mm. lang, indeholdt den en vædske, som var meget aktiv. Frøbladene var altid ganske uaktive. Hvede er i almindelig tør tilstand uden nogen indvirkning paa den fotografiske plade. Lægger man kornene i to dage i fugtig sand og lader dem spire, vil de, naar de er presset mellem trækpapir, tydelig

vise aktivitet. Det har i det hele vist sig, at alle slags kim indeholder i alle sine dele, stengelspire, rodspire og frøblade, en vædske, som virker paa den fotografiske plade. Selv om spiringen har foregaaet i mørke, har de dog denne evne.

Gaar vi ud fra, som Usher og Priestley sterkt har fremholdt, at de første spiringsprodukter er formaldehyd og vandstofhyperoksyd, er denne de unge frøplanters indvirkning paa den fotografiske plade kun hvad vi maatte vente. Imidlertid maa man erindre, at ogsaa terpentiner og harpikser, der har saa vidtstrakt udbredelse i planteriget, selv i ganske smaa mængder direkte eller indirekte kan virke paa samme maade.

Ved undersøgelse af forskjellige slags løg fandt Russell, at de kjødfulde løgskjæl altid er mere eller mindre aktive. Den lille spire inderst inde i løgen, hvoraf senere den nye plante udvikler sig ,er derimod fra først af ganske uvirksom, men saasnart løgen har begyndt at vokse, reagerer den. De forskjellige slags løg er ikke alle lige aktive; til de kraftigst virkende hører tulipanen og narcissen, mens sneklokkens løg i denne henseende staar langt tilbage. Presser man potetknoller mellem trækpapir, gir de fra sig en saft, som er meget aktiv; adskillig mindre aktiv er saften i artiskoken. De forskjellige planters rodstokke varierer meget i aktivitet. Antagelig er det samme tilfældet hos samme plante til forskjellige tider af aaret. Hos sverdlilien er rodstokken ganske svagt aktiv, hos strandkaal adskillig mere, og hos einstape er den meget aktiv. Ligeledes har de fleste rødder vist sig at have sterk virkning paa den fotografiske plade. Rødderne af de større trær gir et billede, som ligner det af veden.

Et stort antal forsøg viste endvidere, at planternes blade virker paa den fotografiske plade, selvsagt dog i forskjellig grad; hos planter med megen saft er virkningen særlig sterk. Ved tørring af bladene aftager deres aktivitet, men der bliver dog selv i gammelt og tørret løv altid en vis grad af aktivitet tilbage.

Russell undersøgte kronbladene af forskjellige blomster og fandt dem stadig at være aktive. Presser man kronbladene mellem trækpapir, kan man faa billeder saavel af kronbladene selv som af den saft, trækpapiret har suget til sig. Kronbladenes farve synes ikke at have nogen betydning; hvide, blaa og blegrøde klokker, røde og hvide roser, mørkviolette og gule fioler og mange andre blomster

gir alle samme resultat. Saavidt vi kan dømme efter de temmelig raa eksperimenter, synes de alle at besidde samme grad af aktivitet. De synes forøvrig at være mere aktive end lige store stykker af bladet hos samme plante.

Støvveiene hos endel planter, saasom valmue, lilie, kaktus, tulipan, sverdlilie o. s. v., blev fundet at være meget aktive. Støvdragerne hos forskjellige planter var ligeledes aktive, mens blomsterstøvet alene derimod stadig viste sig at være uden nogen reaktion. Undersøgt i saa henseende blev blomsterstøvet af stargræs, hassel, flere arter af furu m. fl.

Ogsaa forskjellige harpiksarter og beslegtede stoffe har vist sig at indvirke paa den fotografiske plade, omend ikke alle i lige sterk grad. Bl. a. er almindelig kvae samt mastiks meget aktive, mindre derimod asfalt og drageblod, mens ægte gummier, saasom senegalgummi og arabisk gummi, ikke har nogen indvirkning paa den fotografiske plade.

*sg.*

# Boganmeldelser.

## Aug. Fjelstrup: Guldmagere i Danmark i det XVII aarhundrede.

(Kjøbenhavn 1906).

I denne bog er der paa grundlag af indgaaende kildestudier leveret biografiske skitser af de tre karakteristiske alkymisttyper: guldsmeden og tusindkunstneren Kaspar Herbach, der indkaldtes til Danmark af Kristian den 4de, den adelige guldmager Waldemar Daa, som paa grund af sine alkymistiske studier forsømte sit gods og tilslut ruineredes, og endelig den videnskabelig uddannede italiener Francesco Borri, der ogsaa som læge havde vundet et vist ry. Den jevne og greie fremstilling af disse typer, vil læses med interesse.

*C. F. K.*

# Mindre meddelelser.

**En plagsom stær-parasit. Lusfluer hos svaler og spurve.** I et hus i nærheden af Bergen havde man i en aarrække været plaget af endel smaadyr, som især i det tidlige foraar viste sig i et af værelserne i loftsetagen. Dyrene optraadte især paa den ene langvægs tapet og kom derfra over paa en seng, der stod ind til denne væg. Paa huden hos beboerne af det paagjældende værelse foraarsagede de en intens, irriterende kloe, der forstyrrede deres nattesøvn, saa det tilslut blev nødvendigt at tage alvorlige forholdsregler til dyrenes udryddelse. Nærværende meddeler, som blev raadspurgt i sagens anledning, kunde snart konstatere, at den paagjældende plageaand var en liden midde, som ved senere bestemmelse viste sig at tilhøre en almindelig udbredt slegt af fugleparasiter (dermanyssus).

Det var herved bragt paa det rene, at midderne maatte hidrøre fra en fugleart, og da det paagjældende hus aarlig pleier at være sterkt søgt af rugende stære, foretog jeg i det følgende foraar (mai) en grundig undersøgelse af flere under tagstenene anbragte stærreder. Det viste sig herved, at rederne var sterkt inficerede med den tidligere i værelset fundne middeart (dermanyssus gallinæ) samt endvidere indeholdt adskillige eksemplarer af en fugleloppe, foruden flere almindelige, ikke-parasitære midder og insekter.

For at faa konstateret endel forholde af væsentlig videnskabelig interesse vedkommende den nævnte parasitmidde, blev en af stærene nedskudt og undersøgt. Det fældede eksemplar viste sig at være meget sterkt besat med snylteren, som næsten udelukkende blev fundet mellem straalerne af de 3—4 ydre haandsvingfjær. Paa en enkelt fjær sad flere hundrede individer.

Da jeg har bragt i erfaring, at denne stærparasit ogsaa har optraadt i andre huse i Bergens omegn, og det muligens tør vise sig at den ogsaa paa andre steder kan optræde plagsomt, skal herigjennem meddeles, at en saavidt mulig fuldstændig fjernelse og ødelæggelse af stær-rederne efter deres benyttelse er det mest effektive middel til at hindre dyrene fra at trænge gjennem taget ind i de tilstødende loftrum, dersom man ikke ønsker at foretage saadanne foranstaltninger, der i det hele gjør det umuligt for fuglene at anlægge sine reder paa taget, hvad mange fuglevenner maaske nødigt vil gribe til.

Saalænge rederne benyttes, holder parasiterne sig ialmindelighed til disse eller til fuglene. Naar de unge stære har forladt rederne, er der imidlertid altid et større eller mindre antal midder tilbage i redematerialerne, hvad jeg ved direkte undersøgelser har konstateret. Disse individer, som under vinteren i almindelighed holder sig rolige i rederne, begynder henimod den tid stærene pleier at ankomme, at krybe livlig omkring og trænger herunder gjennem ridser og sprækker i taget, især om de indenfor værende rum holdes opvarmede. Det er derfor ved denne tid (februar—april), at man især bemerker dem i værelserne.

Renser man i slutningen af juni eller i juli taget for de da forladte reder, vil man som regel blive plageaanderne kvit. Almindelige desinfektionsmidler, som lysol eller svovlkulstof, har derimod vist sig ganske frugtesløse overfor denne parasit.

Ogsaa i spurve- og svale-reder forekommer forøvrigt hyppig parasiter, som ikke alene er en lidelse for deres vertdyr, men ogsaa kan volde plager af den ovenfor omtalte slags i de huse, paa hvilke de nævnte fugle opfører sine reder.

For de sidstnævnte fuglearters vedkommende er det for det meste de saakaldte lusfluer — altsaa insekter —, der undertiden formerer sig saa sterkt, at de blir til gene.

Lusfluerne er blodsugere, og deres stik er tildels meget smertefulde, hvad jeg af egen erfaring ser mig istand til at konstatere. Mange jægere har vistnok ogsaa havt anledning til at stifte bekjendtskab med disse plagsomme væsener, der, saasnart vertdyret er fældet, straks forlader dette og ofte kryber eller flyver over paa jægeren, idet han tager den netop skudte fugl i sin haand.

De hyppigste fuglesnyltedyr blandt lusfluerne er ornithomyia avicularia og stenopteryx hirundinis, af hvilke den sidstnævnte — som ogsaa navnet antyder — hyppigst træffes hos svalerne (hirundo).

Fra svalereden, der er sterkt hjemsøgte af lusfluer, kommer disse undertiden ind gjennem vinduer, i hvis nærhed rederne er anbragte. Undertiden formerer denne snylter sig saa sterkt, at redeungerne af vor almindelige hussvale bukker under for deres plagerier.

Ogsaa mod disse parasiter er fjernelse af de inficerede reder det eneste effektive middel. Her maa man dog borttage rederne straks, hvad der baade for fuglene og for den, der skal fjerne dem, er en meget slem side ved sagen.

*O. J. L.-P.*

**Underjordisk elv.** Et af de sjeldnest besøgte strøg af vort land er grænsetrakterne i nordøst for Namsos. Her ligger den store sjø Limingen, hvorfra vandet rinder til den svenske Ångermannaelfven. Et tilløb til Limingen, nær grænsen, er Renselelven. Stiftskapellan Ragnv. Nielsen meddeler, at der langs dalen, hvor denne elv gaar, strækker sig et kalklag, og at elven her paa en strækning af omkring 60 m. har gravet sig et underjordisk leie. Tunnellen er saa rummelig, at en mand kan gaa opreist næsten den hele vei; mod den nedre ende sænker dog taget sig, og der er vel neppe nogen som har passeret helt igjennem fra aabning til aabning.

*H. R.*

**Den sorte hamster.** I „Biologisches Centralblatt“ bringer H. Simroth nogle interessante meddelelser om en sortfarvet varietet af hamsteren, cricetus vulgaris. Han paaviste denne farvevarietet først i den varme sommer 1904 i nærheden af Erfurt, en af Mellemtysklands varmeste egne. I de sidste to aar er den bleven mere og mere almindelig. Hele dens krop er rent sortfarvet, kun poter og læber er hvide, ligeledes er der en hvid streg paa kindet og en fin hvid søm langs ran-

den af øret. Den almindelige hamster er ellers normalt rødgul paa ryggen, sortbrun eller sortagtig paa bugen, med rustgule tegninger paa skuldrene og paa hovedets sider. Samtidig med farveforandringen synes der ogsaa at have fundet sted en indre anatomisk forandring. Den sorte hamster er nemlig slankere og har mere fremtrædende øine end den almindelige. Den langvarige varmeperiode synes at have givet stødet til dannelsen af den sorte hamster. Ligesom f. eks. capsella heegeri (se „Naturen“ 1904, pag. 17) er den opstaaet pludselig, uden overgange. Ved at denne farveforandring blir konstant, faar vi en ny selvstændig art, cricetus vulgaris niger, som danner slutten af en udviklingsrække, der begynder med den syriske guldhamster, cricetus auratus, som mangler ethvert spor af sort, derpaa kommer cricetus nigricans med en bred sort flek paa struben og den almindelige hamster, cricetus vulgaris, med en sort stribe paa bugen. Tilslut har vi da den her omtalte sorte hamster, cricetus vulgaris niger, med en overveiende sortfarvet krop.

*sg.*

**Fiskeparasiter.** Hos alle de mere kjendte ferskvandsfiske forekommer der endel parasiter, som, naar de optræder i større mængder, kan blive farlige for karpe- og salmonide-bestanden. De almindeligste snyltedyr er krebse af aborrelusenes, størlusenes, flyndre- og karpelusenes samt krebsloppernes familier. De snylter især i gjellerne, og der forekommer i regelen flere arter ved siden af hverandre. Fiskelusen (ergasilus sieboldii) er en hyppig gjelleparasit hos karper, men formaar heller ikke andre fiske som gjedde, malle og brasen. Mallen huser desuden i sine gjeller en anden art fiskelus og i munden endog en tredie sort. Ogsaa i flodaalens gjeller findes en art fiskelus. Laksen huser ikke mindre end tre slags fiskelus i gjellerne foruden en snyltekrebs. I gjeddens gjeller og kjævemuskler findes flere slags snyltedyr, ligesom hos sjøørreten og tarten. V o n d e m B o r n e har fundet en snyltekrebs, som er farlig for de unge ørreter den første sommer, og han har bevist, at der er en bændelorm som dræber ungørreter, idet den bringer deres legeme til at svulme sterkt op.

De ertstore, fladskjoldede karpelus, som ligeledes hører til snyltekrebsene, lever paa karpernes hud, særlig paa gatfinnen; de er bevæbnet med en brod og en giftkjertel, hvormed de bibringer fisken dybe og ofte dødelige saar. Det eneste virksomme middel mod disse snyltedyr er fuldstændig udtapning og periodisk tørlægning af den fiskedam, som er blevet angreben af dem.

En anden, ofte frygtet, fiskeparasit er den læderfarvede hvidprikkede fiskeigle (piscicola geometra), der forekommer baade i damme og i rindende vand, og som angriber alle slags fiske. Den bliver ogsaa beskyldt for at overføre blodparasiter af protozoernes klasse, og disse mener man foraarsager den saakaldte sovesyge hos karperne.

**Billernes styrke** er, som bekjendt, merkelig stor i forhold til dyrenes størrelse. Et interessant eksempel herpaa meddeler det en-

gelske tidsskrift „Nature“ i et af sine sidste numre. Laaget af en blikboks blev lagt over en ca. 12 mm. lang studsbille, som krøb henover en bordplade. Billen skjød laaget tilside og krøb videre. Laaget blev atter lagt over dyret, og denne gang blev hele blikboksen sat ovenpaa. Det varede dog ikke længe før billen atter havde faaet løftet laaget saa meget paa den ene side, at den kunde slippe ud af sit fængsel. Billen veiede 0.032 gram, blikboksen med laag 114 gram. Vi kommer sikkerlig sandheden meget nær, naar vi antager, at den vegt, som billen løftede i veiret for at faa sin frihed, var det halve af boksens vegt, eller 57gram. Efter dette skulde saaledes billen være istand til at løfte 1800 gange sin egen vegt. Til sammenligning kan anføres, at et menneske, som veier 75 kilo, om det havde været forholdsvis lige saa sterkt som denne bille, skulde have kunnet løfte ikke mindre end 135,000 kilo. *sg.*

## Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

### September 1906.

| Stationer | Temperatur | | | | | | Nedbør | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Middel | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max. | Dag |
| | ⁰ C. | ⁰ C. | ⁰ C. | | ⁰ C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø..... | 8.8 | — 0.2 | 17 | 16 | 0 | 23 | 128 | + 6 | + 5 | 33 | 24 |
| Trondhjem | 9.7 | — 0.3 | 19 | 16 | 1 | 24 | 73 | — 23 | — 24 | 28 | 27 |
| Bergen... | 11.8 | + 0.3 | 23 | 3 | 5 | 30 | 174 | — 60 | — 26 | 28 | 27 |
| Oxø...... | 12.8 | + 0.3 | 21 | 2 | 5 | 10 | 68 | — 28 | — 29 | 33 | 14 |
| Dalen .... | 11.1 | + 0.7 | 23 | 2 | 1 | 30 | 56 | — 34 | — 38 | 27 | 14 |
| Kristiania. | 12.0 | + 0.5 | 23 | 28 | 1 | 24 | 15 | — 56 | — 79 | 7 | 6 |
| Hamar ... | 9.7 | + 0.2 | 23 | 1 | 0 | 24 | 25 | — 39 | — 61 | 16 | 6 |
| Dovre.... | 7.0 | + 0.1 | 19 | 1 | — 3 | 24 | 20 | — 14 | — 41 | 7 | 6 |

### Oktober 1906.

| Stationer | Middel | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max. | Dag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ⁰ C. | ⁰ C. | ⁰ C. | | ⁰ C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø..... | 5.3 | + 1.2 | 10 | 10 | — 2 | 18 | 128 | + 19 | + 17 | 23 | 11 |
| Trondhjem | 5.8 | + 0.7 | 14 | 8 | — 3 | 23 | 27 | — 94 | — 78 | 8 | 1 |
| Bergen... | 8.7 | + 1.4 | 18 | 9 | 0 | 19 | 274 | + 34 | + 14 | 50 | 12 |
| Oxø...... | 9.5 | + 1.5 | 15 | 3 | 3 | 16 | 185 | + 50 | + 37 | 48 | 25 |
| Dalen .... | 5.2 | + 0.5 | 14 | 3 | 0 | 14 | 125 | + 25 | + 25 | 32 | 30 |
| Kristiania. | 6.6 | + 1.1 | 14 | 7 | — 1 | 22 | 78 | + 13 | + 20 | 21 | 6 |
| Hamar ... | 4.6 | + 0.9 | 12 | 7 | — 4 | 22 | 55 | 0 | 0 | 24 | 20 |
| Dovre.... | 1.9 | + 1.1 | 10 | 9 | — 8 | 19 | 21 | — 10 | — 32 | 9 | 12 |

## Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Thor G. Thörnblad. Kan ej hydroxylbegreppet undvaras, likaså uppfattningen af vätet såsom negativt i hydroxyl? 22 sider 8vo. (Stockholm 1906, Wilhelm Bille's bokförlag).

R. Müller. Vildtet og Jagten i Sydgrønland. 519 sider 8vo. Med et kart og talrige billeder. (Kjøbenhavn 1906. H. Hagerups boghandel).

---


Marie Bull, f. Midling:

# Minder

## fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

—

# Norge i 1905

Digte af **Jacob Rønne**

(Netop udkommet, Kr. 1.20)

*Af Anmeldelserne hidtil:*

*»Hr. Jacob Rønne bør faa Glæde af sin nye Bog. Den er ikke alene et værdifuldt Minde om det begivenhedsrigeste Aar i Norges nyere Historie, men den er ogsaa et Arbeide, der paany fortæller om Hr. Rønnes fine og sikre Talent.«*
*(Gr. B. i »Berg. Tid.«)*

*»Det lækre lille vaabenprydede Hefte fortjener og vil nok ogsaa finde en Plads i Mindernes Hylde for Anno 05.«* *(Ssm. i »Berg. Aftenbl.«)*

*»Der er Stemning og Velklang i Versene — der er Poesi over Stemningerne, god Poesi.«*
*(O. E. H. i »Annoncetid.«)*

**John Griegs Forlag, Bergen.**

# Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

## Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Første Del er udkommen og omfatter:

## Malerkunsten i de første 80 Aar.

Denne Del sælges særskilt og koster Kr. 20.00, Porto 65 Øre.

---

JOH. NORDAHL-OLSEN:

## LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

---

Christen Brun:

## Nadverens betydning for kristenlivet.

Et foredrag.

Pris 25 øre, porto 5 øre.

---

JOHAN BØGH:

## KUNST OG PUBLIKUM.

Pris Kr. 1.00, Porto 5 Øre.

**John Griegs Forlag.**

3 2044 106 305 881